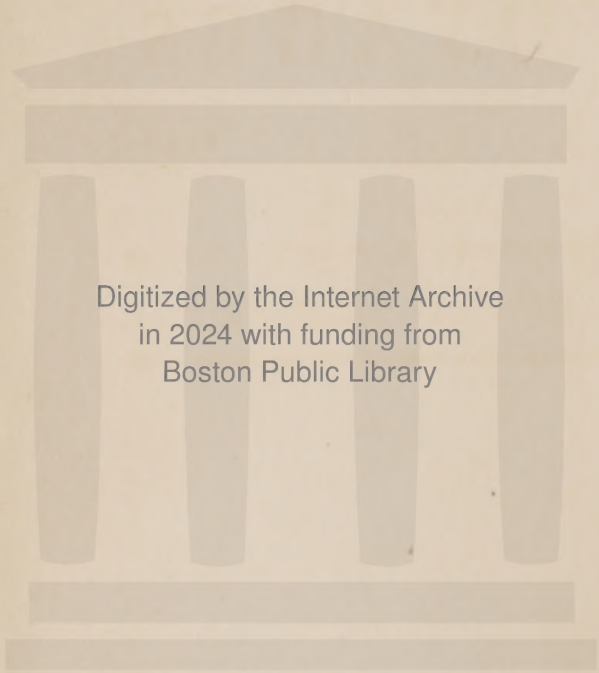
PRESENTED TO THE Shelf No.
38817-5
V.1
Public Library of the City of Boston
SICUT PATRIBUS, SIT DEUS NOBIS
BOSTONIA
CONDITA A.D.
1630.
CIVITATIS REGIMINE DONATA A.D. 1822
By Joshua Bates, Esq.
Received


Digitized by the Internet Archive
in 2024 with funding from
Boston Public Library

https://archive.org/details/voyagesdanslesal01saus_0

VOYAGES
DANS LES ALPES.

TOME PREMIER.

Nec Species sua cuique manet, rerumque novatrix,
Ex aliis alias reparat Natura figuras.

OVID.

VOYAGES

DANS LES ALPES,

PRECÉDÉS D'UN ESSAI

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

DES ENVIRONS

DE GENÈVE.

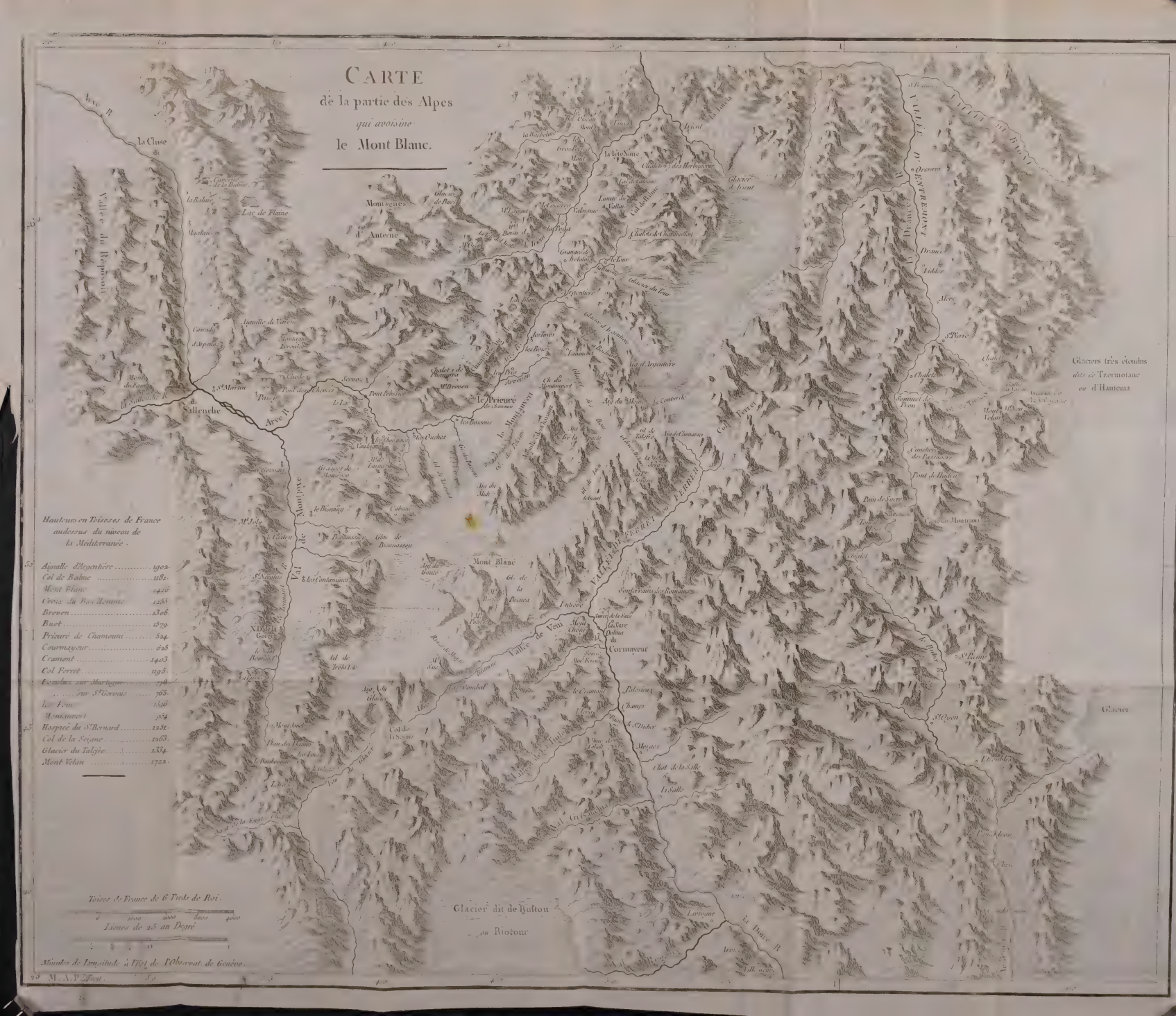
PAR HORACE-BÉNEDICT DE SAUSSURE,

Professeur émérite de philosophie des Académies royales des Sciences de Stockholm & de Lyon, de la Société Royale de médecine de Paris, de l'Académie, de l'Institut des Sciences de Bologne, des Académies Royales des Sciences & Belles-Lettres de Naples & de Dijon, de l'Académie Electorale de Manh im, de la Société Patriotique de Milan, de Celle des Antiquaires de Cassel, & des Curieux de la Nature de Berlin.

TOME PREMIER.

A NEUCHATEL,
Chez LOUIS FAUCHE-BOREL, Imprimeur du Roi.

1803.


CARTE
de la partie des Alpes
qui avoisine
le Mont Blanc.
Arve R.
la Cluse
Vallée de Bonneville
la Balme
Lac de Flaine
Montagnes d'Anterne
Glacier de Bois
Glacier de Tour
Aiguille d'Argentière
Glacier d'Argentière
Glacier du Tour
Glacier de Trient
Col de Balme
Col de Forclaz
Col de Tricot
Col de Montets
Col de Valsorey
Col de Fenêtre
Col de Chermontane
Col de Seigne
Col de la Seigne
Col de Ferret
Col de la Fouly
Col de Fenêtre
Col de Tricot
Col de Balme
Col de Forclaz
Col de Montets
Col de Valsorey
Col de Chermontane

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

Tous les hommes qui ont conſidéré avec attention les matériaux dont eſt conſtruite la terre que nous habitons, ont été forcés de reconnoître que ce Globe a eſſuyé de grandes révolutions, qui n'ont pu s'accomplir que dans une longue ſuite de ſiecles. On a même trouvé dans les traditions des anciens peuples, des veſtiges de quelques-unes de ces révolutions. Les Philoſophes de l'antiquité exercerent leur génie à tracer l'ordre & les cauſes de ces viciſſitudes; mais plus empreſſés de deviner la Nature, que patiens à l'étudier, ils s'appuyerent ſur des obſervations imparfaites, & ſur des traditions défigurées par la poéſie & par la ſuperſtition; & ils forgerent des coſmogonies, ou des ſyſtêmes ſur l'origine du monde, plus faits pour plaire à l'ima-

gination, que pour ſatisfaire l'eſprit par une fidelle interprétation de la Nature.

Il s'eſt écoulé bien du tems avant qu'on ait ſu reconnoître que cette branche de l'Hiſtoire Naturelle, de même que toutes les autres, ne doit être cultivée que par le ſecours de l'obſervation; & que les ſyſtêmes ne doivent jamais être que les réſultats ou les conſéquences des faits.

La ſcience qui raſſemble les faits qui ſeuls peuvent ſervir de baſe à la théorie de la terre, ou à la *géologie*, c'eſt la géographie phyſique, ou la deſcription de notre Globe; de ſes diviſions naturelles, de la nature, de la ſtructure & de la ſituation de ſes différentes parties; des corps qui ſe montrent à ſa ſurface, & de ceux qu'il renferme dans toutes les profondeurs où nos foibles moyens nous ont permis de pénétrer.

Mais c'eſt ſur-tout l'étude des montagnes, qui peut accélérer les progrès de la théorie de ce Globe. Les plaines ſont uniformes ; on ne peut y voir la coupe des terres, & leurs différens lits, qu'à la faveur des excavations qui ſont l'ouvrage des eaux ou des hommes : or, ces moyens ſont très-inſuffiſans, parce que ces excavations ſont peu fréquentes, peu étendues, & que les plus profondes deſcendent à peine à deux ou trois cents toiſes. Les hautes montagnes, au contraire, infiniment variées dans leur matiere & dans leur forme, préſentent au grand jour des coupes naturelles, d'une très-grande étendue, où l'on obſerve avec la plus grande clarté, & où l'on embraſſe d'un coup d'œil, l'ordre, la ſituation, la direction, l'épaiſſeur & même la nature des aſſiſes dont elles ſont compoſées, & des fiſſures qui les traverſent.

En vain pourtant les montagnes donnent-elles la facilité de faire de telles obſervations, ſi ceux qui les étudient, ne ſavent pas enviſager ces grands objets dans leur enſemble, & ſous leurs relations les plus étendues. L'unique but de la plupart des voyageurs qui ſe diſent Naturaliſtes, c'eſt de recueillir des curioſités; ils marchent, ou plutôt ils rampent, les yeux fixés ſur la terre, ramaſſant ça & là de petits morceaux, ſans viſer à des obſervations générales. Ils reſſemblent à un antiquaire qui grateroit la terre à Rome, au milieu du Panthéon ou du Coliſée, pour y chercher des fragmens de verre coloré, ſans jetter les yeux ſur l'architecture de ces ſuperbes édifices. Ce n'eſt point que je conſeille de négliger les obſervations de détail; je les regarde, au contraire, comme l'unique baſe d'une connoiſſance ſolide; mais je voudrois qu'en obſervant

ces détails, on ne perdît jamais de vue les grandes maſſes & les enſembles ; & que la connoiſſance des grands objets & de leurs rapports, fût toujours le but que l'on ſe propoſât en étudiant leurs petites parties.

Mais pour obſerver ces enſembles, il ne faut pas ſe contenter de ſuivre les grands chemins qui ſerpentent preſque toujours dans le fond des vallées, & qui ne traverſent les chaînes de montagnes que par les gorges les plus baſſes ; il faut quitter les routes battues, & gravir ſur des ſommités élevées, d'où l'œil puiſſe embraſſer à la fois une multitude d'objets. Ces excurſions ſont pénibles, je l'avoue ; il faut renoncer aux voitures, aux chevaux même, ſupporter de grandes fatigues, & s'expoſer quelquefois à d'aſſez grands dangers. Souvent le Naturaliſte, tout prêt de parvenir à une ſommité qu'il déſire vivement

d'atteindre, doute encore ſi ſes forces épuiſées lui ſuffiront pour y arriver, ou s'il pourra franchir les précipices qui lui en défendent l'accès ; mais l'air vif & frais qu'il reſpire, fait couler dans ſes veines un baume qui le reſtaure ; & l'eſpérance du grand ſpectacle dont il va jouir, & des vérités nouvelles qui en ſeront les fruits, ranime ſes forces & ſon courage. Il arrive : ſes yeux éblouis & attirés également de tous côtés, ne ſavent d'abord où ſe fixer ; peu-à-peu il s'accoutume à cette grande lumiere ; il fait un choix des objets qui doivent principalement l'occuper ; & il détermine l'ordre qu'il doit ſuivre en les obſervant. Mais quelles expreſſions pourroient exciter les ſenſations, & peindre les idées dont ces grands ſpectacles rempliſſent l'ame du Philoſophe ! Il ſemble que dominant au-deſſus de ce globe, il découvre les reſſorts qui le font mou-

voir, & qu'il reconnoît au moins les principaux agens qui operent ces révolutions.

Du haut de l'Etna, par exemple, il voit les feux ſouterrains travailler à rendre à la nature, l'eau, l'air, le phlogiſtique & les ſels, empriſonnés dans les entrailles de la terre; il voit tous ces élémens s'élever du fond d'un gouffre immenſe, ſous la forme d'une colonne de fumée blanche, dont le diametre a plus de 800 toiſes; il voit cette colonne monter droit au Ciel, atteindre les couches les plus élevées de l'athmoſphere; & là, ſe diviſer en globes énormes qui roulent à de grandes diſtances en ſuivant la concavité de la voûte azurée. Il entend le bruit ſourd & profond des exploſions que produit le dégagement de ces fluides élaſtiques; ce bruit circule par de longs roulemens dans les vaſtes cavernes du fond de l'Etna; & la croûte vitrifiée

qui le couvre, tremble ſous ſes pieds. Il compte autour de lui, & voit juſques dans leur fond les nombreux crateres des bouches latérales ou des ſoupiraux de l'Etna, qui vomirent autrefois des torrens de matieres embraſées ; mais qui, réfroidis depuis long-tems, ſont en partie couverts de prairies, de forêts & de riches vignobles. Il admire la maſſe de la grande pyramide que forme l'enſemble de tous ces volcans : elle s'éleve de plus de 10000 pieds au-deſſus de la mer qui baigne ſa baſe ; & cette baſe a plus de 60 lieues de circonférence. Cependant, toute cette pyramide n'eſt de fond en comble que le *caput mortuum*, ou le réſidu des matieres que ces bouches ont vomies depuis un nombre de ſiecles. Et ce qui augmente encore l'étonnement de l'obſervateur, c'eſt que toutes ces exploſions n'ont pas ſuffi pour épuiſer dans le voiſinage

de cette montagne, la matiere des feux ſouterrains ; car il voit, preſque ſous ſes pieds, les isles Eoliennes, qui furent autrefois produites par ces feux, & qui en vomiſſent encore. Mais conſidérant de plus près le corps même de l'Etna, le Naturaliſte obſerve, que tandis qu'il ſort des entrailles de la terre, des torrens de minéraux vitrifiés, qui augmentent la maſſe de la montagne, l'action de l'air & de l'eau ramollit peu-à-peu ſa ſurface extérieure : les ruiſſeaux produits par les pluies & par la fonte des neiges, qui entourent, même en été, ſa moyenne région, rongent & minent les laves les plus dures, & les entraînent dans la mer. Il reconnoît enſuite, au couchant de l'Etna, les montagnes de la Sicile, & à ſon levant, celles de l'Italie. Ces montagnes qui ſont preſque toutes de nature calcaire, furent anciennement formées dans le fond même de la mer

qu'elles dominent aujourd'hui; mais elles ſe dégradent comme les laves de l'Etna, & retournent à pas lents dans le ſein de l'élément qui les a produites. Il voit cette mer s'étendre de tous côtés au-delà de l'Italie & de la Sicile, à une diſtance dont ſes yeux ne diſtinguent pas les bornes : il réfléchit au nombre immenſe d'animaux viſibles & inviſibles, dont la main viviſiante du Créateur a rempli toutes ces eaux ; il penſe qu'ils travaillent tous à aſſocier les élémens de la terre, de l'eau & du feu, & qu'ils concourent à former de nouvelles montagnes, qui peut-être s'éleveront à leur tour au-deſſus de la ſurface des mers.

C'EST ainſi que la vue de ces grands objets engage le Philoſophe à méditer ſur les révolutions paſſées & à venir de notre Globe. Mais ſi au milieu de ces méditations, l'idée des petits êtres qui rampent à la ſurface de ce Globe,

vient s'offrir à ſon eſprit ; s'il compare leur durée aux grandes époques de la Nature, combien ne s'étonnera-t-il pas, qu'occupant ſi peu de place, & dans l'eſpace & dans le tems, ils ayent pu croire qu'ils étoient l'unique but de la création de tout l'univers : & lorſque du ſommet de l'Etna, il voit ſous ſes pieds deux royaumes qui nourriſſoient autrefois des millions de guerriers, combien l'ambition ne lui paroit-elle pas puérile. C'eſt-là qu'il faudroit bâtir le temple de la Sageſſe, pour dire avec le Chantre de la Nature,

Suave mari magno, &c.

Les cimes acceſſibles des Alpes, préſentent des aſpects qui ne ſont peut-être pas auſſi étendus & auſſi brillans, mais qui ſont encore plus inſtructifs pour le Géologue. C'eſt de-là qu'il voit à découvert ces hautes & antiques montagnes, les premiers & les plus ſolides oſſemens de ce Globe,

qui ont mérité le nom de *primitives*, parce que, dédaignant tout appui & tout mêlange étranger, elles ne repoſent jamais que ſur des baſes ſemblables à elles, & ne renferment dans leur ſein que des corps de la même nature. Il étudie leur ſtructure ; il démêle au milieu des ravages du tems les indices de leur forme premiere ; il obſerve la liaiſon de ces anciennes montagnes avec celles d'une formation poſtérieure ; il voit les nouvelles repoſer ſur les primitives ; il diſtingue leurs couches très-inclinées dans le voiſinage de ces primitives, mais de plus en plus horizontales à meſure qu'elles s'en éloignent ; il obſerve les gradations que la Nature a ſuivies en paſſant de la formation des unes à celle des autres ; & la connoiſſance de ces gradations le conduit à ſoulever un coin du voile qui couvre le myſtere de leur origine.

Le Phyſicien, comme le Géologue, trouve ſur les hautes montagnes de grands objets d'admiration & d'étude. Ces grandes chaînes, dont les ſommets percent dans les régions élevées de l'athmoſphere, ſemblent être le laboratoire de la Nature, & le réſervoir dont elle tire les biens & les maux qu'elle répand ſur notre terre, les fleuves qui l'arroſent, & les torrens qui la ravagent, les pluies qui la fertiliſent, & les orages qui la déſolent. Tous les phénomenes de la Phyſique générale s'y préſentent avec une grandeur & une majeſté, dont les habitans des plaines n'ont aucune idée; l'action des vents & celle de l'électricité aërienne, s'y exercent avec une force étonnante; les nuages ſe forment ſous les yeux de l'Obſervateur; & ſouvent il voit naître ſous ſes pieds les tempêtes qui dévaſtent les plaines, tandis que les rayons du ſoleil brillent autour

de lui, & qu'au-deſſus de ſa tête, le ciel eſt pur & ſerein. De grands ſpectacles de tout genre varient à chaque inſtant la ſcene : ici un torrent ſe précipite du haut d'un rocher, forme des nappes & des caſcades qui ſe réſolvent en pluie, & préſentent au Spectateur de doubles & triples arcs-en-ciel, qui ſuivent ſes pas & changent de place avec lui. Là, des avalanches de neige s'élancent avec une rapidité comparable à celle de la foudre, traverſent & ſillonnent des forêts, en fauchant les plus grands arbres à fleur de terre, avec un fracas plus terrible que celui du tonnerre. Plus loin, de grands eſpaces hériſſés de glaces éternelles, donnent l'idée d'une mer ſubitement congelée, dans l'inſtant même où les Aquilons ſoulevoient ſes flots. Et à côté de ces glaces, au milieu de ces objets effrayans, des réduits délicieux, des prairies riantes exhalent le parfum

de mille fleurs auſſi rares que belles & ſalutaires ; préſentent la douce image du printems, dans un climat fortuné, & offrent au Botaniſte les plus riches moiſſons.

Le moral, dans les Alpes, n'eſt pas moins intéreſſant que le phyſique. Car, quoique l'homme ſoit au fond par-tout le même, par-tout le jouet des mêmes paſſions, produites par les mêmes beſoins ; cependant, ſi l'on peut eſpérer de trouver quelque part en Europe, des hommes aſſez civiliſés pour n'être pas féroces, & aſſez naturels pour n'être pas corrompus, c'eſt dans les Alpes qu'il faut les chercher ; dans ces hautes valiées où il n'y a ni ſeigneurs, ni riches, ni un abord fréquent d'étrangers. Ceux qui n'ont vu le Payſan que dans les environs des villes, n'ont aucune idée de l'homme de la Nature. Là, connoiſſant des maîtres, obligé à des reſpects aviliſſans,

écrasé par le faste, corrompu & méprisé, même par des hommes avilis par la servitude, il devient aussi abject que ceux qui le corrompent. Mais ceux des Alpes, ne voyant que leurs égaux, oublient qu'il existe des hommes plus puissans ; leur ame s'ennoblit & s'éleve ; les services qu'ils rendent, l'hospitalité qu'ils exercent, n'ont rien de servile ni de mercenaire ; on voit briller en eux des étincelles de cette noble fierté, compagne & gardienne de toutes les vertus. Combien de fois arrivant à l'entrée de la nuit, dans des hameaux écartés, où il n'y avoit point d'hôtellerie, je suis allé heurter à la porte d'une cabane ; & là, après quelques questions sur les motifs de mon voyage, j'ai été reçu avec une honnêteté, une cordialité & un désintéressement dont on auroit peine à trouver ailleurs des exemples. Et croiroit-on que dans ces sauvages retraites, j'ai

trouvé des penſeurs, des hommes, qui, par la ſeule force de leur raiſon naturelle, ſe ſont élevés fort au-deſſus des ſuperſtitions, dont s'abreuve avec tant d'avidité le petit peuple des villes ?

Tels ſont les plaiſirs que goûtent dans les montagnes ceux qui ſe livrent à leur étude. Pour moi, j'ai eu pour elles, dès l'enfance, la paſſion la plus décidée ; je me rappelle encore le ſaiſiſſement que j'éprouvai la premiere fois que mes mains toucherent le rocher de Saleve, & que mes yeux jouirent de ſes points de vue. A l'âge de 18 ans (en 1758), j'avois déjà parcouru pluſieurs fois les montagnes les plus voiſines de Genêve. L'année ſuivante j'allai paſſer quinze jours dans un des chalets les plus élevés du Jura, pour viſiter avec ſoin la Dole & les montagnes des environs ; & la même année, je montai ſur le Môle, pour la premiere fois. Mais ces montagnes peu

élevées, ne ſatisfaiſoient qu'imparfaitement ma curioſité ; je brûlois du deſir de voir de près les hautes Alpes, qui, du ſommet de ces montagnes, paroiſſent ſi majeſtueuſes ; enfin, en 1760, j'allai ſeul & à pied, viſiter les glaciers de Chamouni, peu fréquentés alors, & dont l'accès paſſoit même pour difficile & dangereux. J'y retournai l'année ſuivante, & dès-lors je n'ai pas laiſſé paſſer une ſeule année ſans faire de grandes courſes, & même des voyages pour l'étude des montagnes. Dans cet eſpace de tems, j'ai traverſé quatorze fois la chaîne entiere des Alpes, par huit paſſages différens ; j'ai fait ſeize autres excurſions juſques au centre de cette chaîne ; j'ai parcouru le Jura, les Voſges, les montagnes de la Suiſſe, d'une partie de l'Allemagne, celles de l'Angleterre, de l'Italie, de la Sicile & des isles adjacentes ; j'ai viſité les anciens Volcans de l'Au-

vergne, une partie de ceux du Vivarais, & plusieurs montagnes du Forez, du Dauphiné & de la Bourgogne. J'ai fait tous ces voyages, le marteau du mineur à la main, sans aucun autre but que celui d'étudier l'Histoire Naturelle, gravissant sur toutes les sommités accessibles qui me promettoient quelqu'observation intéressante, & emportant toujours des échantillons des mines & des montagnes, de celles, sur-tout, qui m'avoient présenté quelque fait important pour la théorie, afin de les revoir & de les étudier à loisir. Je me suis même imposé la loi sévere de prendre toujours sur les lieux, les notes de mes observations, & de mettre ces notes au net, dans les vingt-quatre heures, autant que cela étoit possible.

Une précaution que j'ai employée, & qui, à ce que je crois, m'a été d'une très-grande utilité, c'est de préparer

à l'avance, pour chaque voyage, un agenda ſyſtématique & détaillé des recherches auxquelles ce voyage étoit deſtiné. Comme le Géologue obſerve & étudie, pour l'ordinaire en voyageant, la moindre diſtraction lui dérobe, & peut-être pour toujours, un objet intéreſſant. Même ſans diſtraction, les objets de ſon étude ſont ſi variés & ſi nombreux, qu'il eſt facile d'en omettre quelqu'un; ſouvent une obſervation qui paroît importante, s'empare de toute l'attention, & fait oublier les autres; d'autres fois, le mauvais tems décourage, la fatigue ôte la préſence d'eſprit; & les négligences qui ſont les effets de toutes ces cauſes, laiſſent après elles des regrets très-vifs, & forcent même ſouvent à retourner en arriere : au lieu que ſi l'on jette de tems en tems un coup d'œil ſur un agenda, on retrace à ſon eſprit toutes les recherches dont il doit s'occuper.

Mon agenda, borné d'abord, s'eſt étendu & perfectionné dans la proportion des idées que j'ai acquiſes; je me propoſe de le publier dans le troiſieme volume; il pourra ſervir, même à des voyageurs, qui, ſans être verſés dans l'Hiſtoire Naturelle, voudront rapporter de leurs voyages quelques inſtructions utiles aux Naturaliſtes. J'ajouterai à cet agenda des directions pour ceux qui voudront entreprendre de voyager ſur de hautes montagnes, & quelques avis ſur les erreurs dans leſquelles des Obſervateurs peu expérimentés peuvent le plus aiſément tomber.

Malgre' toutes les précautions que je prends pour ne rien laiſſer en arriere, lorſque dans le ſilence du cabinet, je médite de nouveau ſur les objets que j'ai obſervés dans mes voyages, ſouvent il s'éleve dans mon eſprit des doutes, que je crois ne pouvoir lever

que par de nouvelles obſervations & de nouveaux voyages. Ce ſont ces doutes, toujours renaiſſans, qui ont retardé juſqu'à ce jour la publication de cet ouvrage, & qui me forcent à me borner aux obſervations que j'ai faites dans les quatre ou cinq dernieres années; celles qui ſont antérieures à cette date, ne me paroiſſant pas aſſez completes pour être miſes ſous les yeux du Public. Je ne préſente même celles-ci qu'avec une extrême défiance; perſuadé que les Naturaliſtes qui verront après moi les objets que j'ai décrits, découvriront bien des choſes qui ont échappé à mes recherches.

La premiere partie de ce premier volume, contient un Eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle des environs de Genêve. On trouvera peut-être que je lui ai donné trop d'étendue. Mais je devois développer un grand nombre de notions néceſſaires pour l'intel-

ligence des voyages dans les Alpes, & pour celle des réſultats généraux que me je propoſe d'y joindre. Et j'ai mieux aimé encadrer ces notions dans la deſcription des environs de Genêve, & employer ces mêmes notions à approfondir l'Hiſtoire Naturelle de mon pays, que de les préſenter ſous une forme purement didactique, d'autant mieux que ce plan me laiſſoit la liberté de donner à chaque objet, une étendue proportionnée au degré d'importance que je lui attribue.

J'AI, par exemple, traité avec aſſez de détail, la partie lithologique, parce que je crois que la connoiſſance des Terres & des Pierres, eſt un des élémens les plus indiſpenſables de la théorie de la Terre. Il faut connoître la nature d'une ſubſtance, & les principes dont elle eſt compoſée, avant d'oſer imaginer des hypotheſes ſur ſon origine & ſur ſa formation. Or, on

ne ſauroit déterminer avec sûreté la nature de ces principes & de leurs combinaiſons, ſans le ſecours de l'analyſe chymique. Cette analyſe me paroît auſſi indiſpenſable au Géologue, que l'analyſe mathématique l'eſt à l'Aſtronome : et l'expérience a fait voir que tous ceux qui ont oſé ſe hazarder dans cette carriere, ſans être éclairés par le flambeau de l'analyſe, ſont tombés dans les bévues les plus groſſieres, & ont fait preſqu'autant de chûtes que de pas. Whiston, Woodward, Lazaro Moro, & tant d'autres ont fourni des exemples bien frappans de cette vérité. Il faut donc entrer dans le laboratoire de l'Art, pour apprendre à connoître les opérations de la Nature. Je ne voulois cependant, ni ne pouvois, dans un ouvrage de ce genre, donner un ſyſtême complet de Lithologie chymique. Voici donc le milieu que j'ai cru de-

voir prendre : je me ſuis borné à la deſcription des cailloux roulés de nos environs, & j'y ai trouvé cette convenance, c'eſt que les différentes eſpeces de pierres qui ſe trouvent parmi ces cailloux, ſont preciſément celles que j'aurai le plus ſouvent occaſion de nommer en voyageant dans les Alpes. J'ai décrit, avec le plus de ſoin, les eſpeces les moins connues; & les expériences que j'ai faites ſur la fuſibilité de ces différentes pierres, m'ayant conduit à découvrir la matiere premiere des Laves & des Baſaltes, je me ſuis permis une courte digreſſion ſur ce ſujet.

J'ai donné de même, dans cette premiere partie, mes principes ſur l'origine des cailloux roulés, ſur la ſtructure générale des montagnes ſecondaires, ſur les couches inclinées, ſur leurs eſcarpemens, ſur les couches verticales, ſur la plus ou moins grande

abondance des productions marines que l'on trouve dans les différentes couches d'une même montagne, &c.

La ſeconde partie de ce même volume, contient un voyage à Chamouni & au glacier de Buet. Quelques-uns de mes lecteurs feront peut-être à cette partie, le même reproche qu'à la précédente ; ils y trouveront trop de détails de Lithologie, de deſcriptions de montagnes, de giſſemens de couches. Mais, je le répete, ce ſont ces détails, qui ſeuls peuvent former la baſe d'une connoiſſance profonde & ſolide ; ſouvent ce qui paroît minutieux, eſt préciſément la ſeule choſe qui ſoit importante : j'ai quelquefois tiré des lumieres de petites circonſtances que j'avois notées ſur les lieux, par pure exactitude, & ſans en connoître le prix. Et combien plus ſouvent n'ai-je pas eu de vifs regrets d'avoir négligé de noter des détails, dont je ne ſentois l'importance, que

lorſque ma mémoire ne pouvoit plus me les retracer. J'eſpere pourtant qu'on ne me reprochera pas de m'être noyé dans ces détails, & d'avoir perdu de vue les rapports généraux.

Je m'étois d'abord propoſé de compoſer ainſi un tableau complet & fidèle de tous les faits relatifs à la Géologie que préſentent les environs de Genêve & les montagnes des Alpes que j'ai parcourues ; & je voulois donner ces faits ſans aucun mêlange de théorie, afin de réſerver toutes les conſidérations de ce genre, pour les réſultats qui termineront le troiſieme & dernier volumes de cet ouvrage. Mais en mettant la main à l'œuvre, j'ai vu que ce plan auroit deux inconvéniens : l'un, de former un ouvrage plus aride encore, & plus ennuyeux pour ceux qui n'auroient pas la paſſion de la Géographie phyſique ; l'autre, d'entraîner des répetitions, parce qu'en

venant à ces réſultats, il auroit fallu néceſſairement rappeler & retracer les faits dont ils auroient été les conſéquences. J'ai donc préféré de donner de tems à autre, à la ſuite des faits importans pour la théorie, les conſéquences qui me paroiſſoient en découler. Quand on viendra enſuite aux réſultats généraux, on verra qu'ils ne ſont autre choſe que ces mêmes conſéquences, rapprochées, miſes en ordre, rendues plus completes, & étayées par des obſervations que je n'aurai pas eu occaſion de décrire dans le cours de l'ouvrage. Je ne publierai que dans trois ou quatre ans, le troiſieme volume, qui renferme ces réſultats, parce que j'ai encore des voyages & des recherches à faire, pour acquérir de nouvelles lumieres ſur quelques points importans de la théorie. Mais le ſecond volume, qui contient la ſuite de mes voyages dans les Alpes, paroîtra dans

dix-huit

dix-huit mois ou deux ans au plus tard.

On verra dans ces voyages, que je me ſuis attaché de préférence à l'étude des montagnes primitives, & ſur-tout à celles de Granit. Si la Nature paroît quelquefois avoir voulu cacher la marche qu'elle a ſuivie dans la production de certains êtres, c'eſt ſans doute dans celle de ces montagnes, qui, touchant de plus près à la premiere origine des choſes, ſemblent tenir à des myſteres d'une plus haute importance. Auſſi, malgré la curioſité qu'elles auroient dû exciter, ſont-elles encore les moins connues. Le célebre Mr. Pallas, dont les voyages en Ruſſie (1) renferment tout ce qui peut intéreſſer un Naturaliſte & même un Homme d'Etat, & ſont peut-être le plus grand & le plus beau

(1) *Reisen durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Petersburg*, 3. *Vol.* 4°. 1776.

modele qui exiſte en ce genre, a raſſemblé, d'après l'immenſe tréſor de ſes obſervations, ce qui lui a paru le plus vraiſemblable ſur la formation des divers genres de montagnes (2). Mais il n'a point voulu toucher aux montagnes de Granit; il leur a même appliqué ce paſſage de l'Auteur des *Recherches ſur les Américains*; " qu'il „ vaut autant écrire un traité ſur la „ formation des étoiles, que ſur celle „ des rochers qui ont été élevés par „ les mains puiſſantes de la Nature „ créatrice, à laquelle nous devons „ la petite Planete ſur laquelle nos „ Philoſophes raiſonnent. „

Ces difficultés ne m'ont point découragé : une étude opiniâtre des montagnes de ce genre, leurs formes mieux prononcées dans nos Alpes, &

(2) Voyez ſon discours intitulé *Observations ſur la formation des Montagnes, etc. Petersburg* 1777. 4°.

quelques nouveaux faits que d'heureux hazards ont offerts à mes yeux, m'ont donné, à ce que je crois, quelques lumieres ſur leur origine.

Les vues des montagnes que j'ai jointes à leurs deſcriptions, ont été deſſinées ſur les lieux, par Mr. Bourrit, avec une exactitude que l'on pourroit appeler mathématique, puiſque ſouvent j'en ai vérifié les proportions avec le Graphometre, ſans pouvoir y découvrir d'erreur. Il a même ſacrifié à cette exactitude une partie de l'effet de ces deſſins, en exprimant les détails des couches, & en prononçant fortement les contours des rochers. J'aurois volontiers fait graver quelques-uns de ſes grands tableaux des glaciers, ſi le burin pouvoit rendre la force & la vérité avec laquelle il exprime les glaces, les neiges, & les jeux infiniment variés de la lumiere au travers de ces corps tranſparens. Les

relations que Mr. BOURRIT a publiées de ſes voyages, ſont auſſi connues que ſes tableaux, & me diſpenſeront d'entrer dans de grands détails ſur les objets qui y ſont décrits.

JE m'étois flatté de donner une Carte plus exacte encore, s'il eſt poſſible, que ces deſſins. Mr. MALLET, profeſſeur d'Aſtronomie, & Mr. M. A. PICTET, amateur diſtingué de cette même ſcience, & de toutes celles qui tiennent à la Phyſique, ont levé avec les plus grands ſoins une Carte de notre Lac, que le Public attend avec la plus vive impatience. Ces Meſſieurs m'avoient donné une copie réduite de leur Carte, & je comptois de la faire graver pour cet ouvrage, en y joignant les montagnes de nos environs, qui ſe trouvent dans la grande Carte de la Savoye, de BORGONIO. Je m'étois flatté que comme la Carte de notre Lac, qui eſt dans celle de BORGONIO, ne

paroît pas à l'œil différer beaucoup de celle de nos Aſtronomes Genevois, on pourroit faire quadrer le Lac de celle-ci, avec les montagnes de l'autre. Mais Mr. PICTET, qui, par amitié pour moi, a bien voulu entreprendre ces travaux géographiques, n'a jamais pu réuſſir à raccorder ces Cartes. Il s'eſt contenté de réduire la Carte de BORGONIO, en rectifiant cependant, d'après nos obſervations, les formes & la ſituation des montagnes que nous avons vues. Et comme les hautes Alpes, les environs du Mont-Blanc, par exemple, & même les directions des grandes vallées, ſont extrêmement défectueuſes dans la Carte de BORGONIO, & dans toutes les Cartes connues, Mr. PICTET s'eſt donné la peine de lever dans nos voyages une Carte détaillée de toutes ces montagnes, en employant à ces opérations des inſtrumens portatifs de la plus grande

perfection, qu'il a fait lui-même exécuter ſous ſes yeux, par les plus habiles Artiſtes de Londres. Cette Carte paroîtra dans le ſecond volume, pour lequel elle ſera plus utile qu'elle ne l'auroit été pour celui-ci. Nous en avons cependant fait graver un petit extrait, que l'on trouvera dans un des angles de la Carte qui eſt jointe à ce volume. On verra, en comparant cette petite Carte avec celle de Borgonio, combien celle-ci avoit beſoin d'être rectifiée.

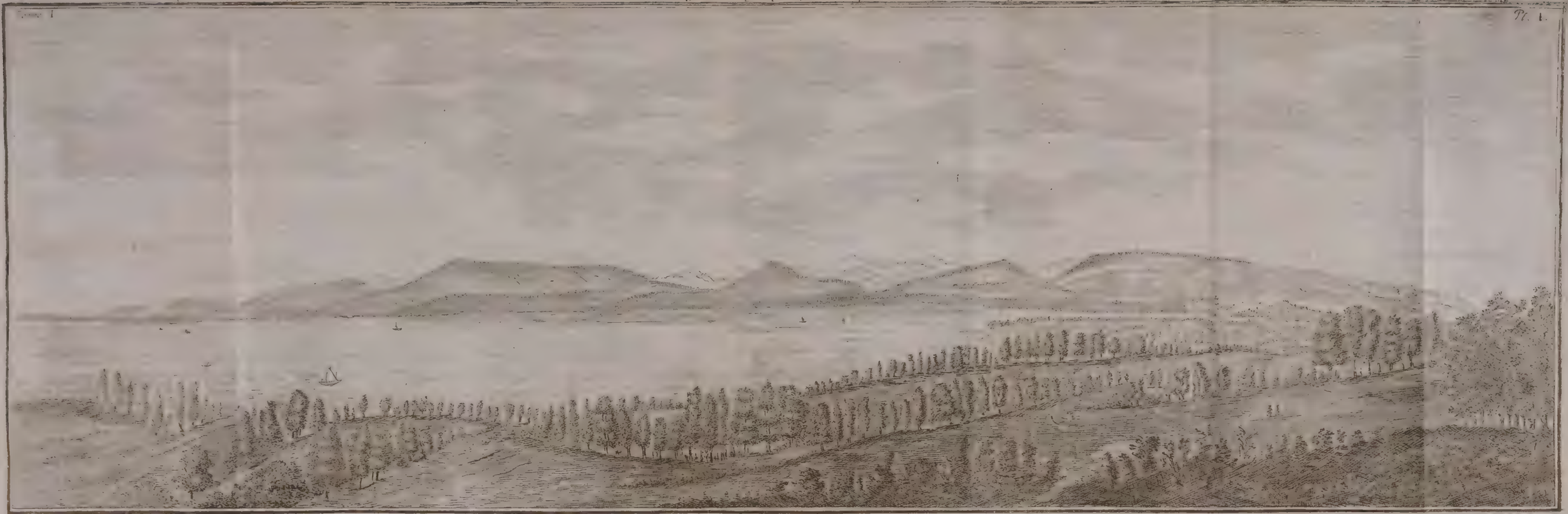
Quant à mon ſtyle, je n'en ferai point l'apologie; je connois ſes imperfections; mais plus exercé à gravir contre des rochers, qu'à tourner & à polir des phraſes, je ne me ſuis attaché qu'à rendre clairement les objets que j'ai vus, & les impreſſions que j'ai ſenties. Si leur deſcription donnoit à mes Lecteurs une partie du plaiſir que j'ai goûté en les obſervant; mais ſur-tout

ſi elle pouvoit allumer chez quelques-uns d'entr'eux le deſir de les étudier, & de perfectionner une ſcience dont je ſouhaite ardemment les progrès, je ſerois bien ſatisfait & bien récompenſé de mes travaux.

A Genêve, ce 28 Novembre 1779.

P. S. Je n'ai point la préſomption de croire qu'aucun Libraire puisse imaginer de trouver quelqu'avantage à contrefaire cet ouvrage. Je ne puis cependant pas refuser aux instances de Mr. Fauche, de déclarer que ſon Edition de ce premier volume a été faite avec le plus grand ſoin ; que j'en ai revu moi même toutes les épreuves, et qu'elle eſt par conſéquent la ſeule que j'approuve, et qui ſoit digne de la confiance du Public.

CARTE
DU LAC DE GENEVE
ET DES
MONTAGNES ADJACENTES
Echelles
Milles d'Italie de 60 au Degré
Lieues communes de 25 au Degré
CARTE PARTICULIERE
des Glaciers du Faucigny
et des environs du Mont Blanc
Echelles
Table de la hauteur de quelques unes des montagnes comprises dans cette Carte sur le niveau du Lac en Eté
Le Mont blanc 13448 pieds
Le Buet 8348
La Cormoule 9200
Le Brezon 9000
Le Jorasse 8400
Le Tour noir 8400
Le Dent d'Oche 8580
Le Berger 9832
Le Môle 8760
Le Reculet 9060
La Dôle 8256
Les Voirons 5112
Le Hâteau 5100
Colonges
Le Crêt 5442
Boisy 4117
Monnetier 6258
Chalais 4128
Chouilly 370
Bossinge 3469
Versoyex 3000
Tord indice du Lac au dessus des divers coteaux
pieds
a 80
b 150
c 250
d 320
e 480
f 960
g 1280
h 1600
i 2240
k 1920
l 3520
Carte et introduit de cette d. Perspective n'a pas a mettre que le perdre une vue plus juste de leur vraye figure, celles qui sont moins vraisemblables que toutes plus loignes de la perte Saurese en blanc en Bureau regret entre exactement dans la Carte particuliere ci contre. Ainsi leurs des Sommets Trigonometriques, et dont on n'a pu faire entrer les positions sur celles de la Carte de Bourgogne qui ne paroit fondée dans cette partie sur aucune mesure exacte.
Echelles
Milles d'Italie de 60 au Degré
Lieues communes de 25 au Degré



Vue de la côte Orientale du Lac de Geneve.

A. Boisy. B. Dents d'Oche. C. Voirons. D. Buet. E. Aiguille d'Argentiere. F. Mole. G. Aiguilles de Chamouni. H. Mont Blanc. I. Mont Vergi. K. Petit Salève. L. Grand Salève. M. Croisette. N. Genève. O. Piton.

ESSAI
SUR
L'HISTOIRE NATURELLE
DES ENVIRONS
DE GENEVE.

INTRODUCTION.

§. 1. GENEVE, par sa situation, semble faite pour inspirer le goût de l'Histoire Naturelle. La Nature s'y présente sous l'aspect le plus brillant : elle y étale une infinité de productions différentes, un lac rempli d'une eau claire & azurée, un beau fleuve qui en sort, des collines charmantes qui le bordent & qui forment le premier degré d'un amphithéatre de montagnes, couronné par les cîmes majestueuses des

Situation de Geneve.

Alpes; le Mont-Blanc qui les domine toutes, revêtu d'un manteau de glaces & de neiges éternelles traînant jusques à ses pieds; le contraste étonnant de ces frimats avec la belle verdure qui couvre les côteaux & les basses montagnes. Ce grand spectacle ravit en admiration, & inspire le plus vif désir d'étudier & de connoître ces merveilles.

Son terroir n'est pas fertile.

§. 2. La fertilité du sol ne répond pas à la beauté de la situation; ce n'est point ce sol ingrat & borné qui enrichit ses habitans; c'est une industrie active, soutenue & animée par la liberté, qui verse au contraire ses richesses sur ce même sol, le couvre d'habitations agréables, & le force à produire tout ce qui peut servir aux besoins & aux commodités de la vie.

Mais il est riche pour le Naturaliste.

§. 3. Mais en échange, & peut-être à raison de sa stérilité même, ce sol est couvert d'un nombre de productions intéressantes. La vallée dans laquelle Geneve est située, bordée au Sud-Est par les Alpes & leurs appendices, & au Nord-Oueſt par la chaîne du Jura, concentre en été une chaleur assez grande pour produire des plantes & des animaux, qui ne se trouvent communément que dans des climats plus

méridionaux : & d'un autre côté, pour peu qu'on s'éleve sur les montagnes, on y trouve les végétaux & les insectes des pays les plus septentrionaux.

§. 4. CETTE position favorable à l'étude de la botanique, engagea le célebre J. BAUHIN à séjourner à Geneve en 1564. J. RAY, le Naturaliste le plus universel que l'Angleterre ait produit, vint passer trois mois à Geneve pendant l'été de 1665, & il a donné dans ses observations (RAYS *Observations topographical, moral, and physiological*), la liste des plantes rares qu'il y avoit recueillies. Enfin M. de HALLER, que la botanique seule auroit immortalisé, si la médecine, la physiologie & la poésie ne se disputoient pas également cet honneur, s'arrêta à Geneve en 1728 & en 1736 pour herboriser sur le Mont Saleve, & sur les sommités du Jura les plus voisines de la ville.

Hommes célebres que la botanique a attirés à Geneve.

§. 5. L'AMATEUR d'Ictyologie trouve dans notre lac & dans le Rhône quelques especes rares ; & l'Ornithologue rencontre sur ce même lac, sur ses bords, & surtout dans nos montagnes, une grande variété d'oiseaux peu communs.

Ictyologie. Ornithologie.

§. 6. MAIS la branche de l'Histoire Na-

Lithologie.

turelle qui promet à Geneve les fruits les plus rares & les plus précieux, c'eſt la Lithologie. Les bords du lac, du Rhône, de l'Arve, les rues mêmes de la ville, ſont pavées d'une variété preſqu'infinie de cailloux de tout genre. Les montagnes de Saleve & du Jura abondent en pétrifications; & la poſition de la ville, à une diſtance à-peu-près égale des Alpes de la Savoye, du Dauphiné & de la Suiſſe, facilite des incurſions ſur toutes ces montagnes, auſſi intéreſſantes que peu connues.

Je dois entrer dans quelques détails ſur ces différens objets; le voyageur Naturaliſte n'aimeroit pas à partir de Geneve, ſans avoir des idées plus exactes de ſon lac, de ſes collines, de ſes montagnes, & de leurs principales productions.

CHAPITRE PREMIER.

Le Lac de Geneve.

§. 7. CE lac eſt auſſi connu ſous le nom de *lac Léman*. Céſar dans ſes Commentaires le nomme *lacus Lemannus* (*de Bello Gallico*, (*Chap. II & VIII.*) Lac Léman.

Il mérite la célébrité dont il jouit, par ſa grandeur, par la beauté de ſes eaux; par la forme variée de ſes bords découpés en grands feſtons couverts de la plus belle verdure; par la forme agréable des collines qui l'entourent, & par les points de vue délicieux qu'il préſente : au lieu que la plupart des lacs de l'Italie, qui pourroient lui diſputer la prééminence, ſont bordés de montagnes eſcarpées, qui leur donnent un aſpect triſte & ſauvage. Ses avantages.

§. 8. Le lac de Geneve eſt ſitué à-peu-près au milieu d'une large vallée, qui ſépare les Alpes du Mont-Jura. Le Rhône, en ſortant des Alpes du Vallais, à l'extrêmité deſquelles il a ſa ſource, vient traver- Sa ſituation.

ſer cette vallée. Il y trouve un grand baſſin creuſé par la Nature; ſes eaux rempliſſent ce baſſin, & forment ainſi le lac Léman. Là le Rhône ſe repoſe & ſe dépouille du limon dont il étoit chargé. Il ſort enſuite brillant & pur de ce grand réſervoir, & il vient avec ſes eaux limpides & azurées traverſer la ville de Geneve.

Ses dimenſions.

§. 9. LA longueur du lac meſurée ſur ſa rive occidentale, depuis Geneve juſques à Villeneuve, en paſſant par Verſoix & par le Pays-de-Vaud eſt, ſuivant M. FATIO, (1) de dix-huit lieues communes & trois quarts, mais cette même diſtance meſurée en ligne droite par-deſſus le Chablais, n'eſt que de quinze lieues. *Hiſtoire de Geneve, Tome II, p.* 450.

D'APRÈS les meſures qu'ont priſes Mrs. MALLET & PICTET, en levant leur carte du lac, cette derniere diſtance de Geneve

(1) M. J. C. FATIO de DUILLIER, citoyen de Geneve, mathématicien, frere de l'aſtronome ami de NEWTON, *a donné des remarques ſur l'Hiſtoire Naturelle des environs du lac de Geneve.* Ces remarques qui forment un Mémoire de 20 pages in-4°. ſont imprimées dans un ſecond volume de l'*Hiſtoire de Geneve, par* SPON, édition de 1730. J'aurai ſoin de les citer par-tout où j'en ferai uſage.

à Villeneuve, en paſſant en ligne droite par-deſſus le Chablais, eſt de 33670 toiſes de France, ce qui fait à-peu-près quatorze lieues & trois quarts de vingt-cinq au degré. Quant à la diſtance de Geneve à Villeneuve, en paſſant par le Pays-de-Vaud, comme M. FATIO ne dit point s'il l'a meſurée en ſuivant toutes les ſinuoſités du lac, ou de promontoire en promontoire, on ne ſait comment la vérifier.

LA plus grande largeur du lac, meſurée d'une rive à l'autre, entre Rolle & Thonon eſt, ſuivant M. FATIO de 7200 toiſes; Mrs. MALLET & PICTET l'ont trouvée de 300 toiſes plus grande, c'eſt-à-dire de 7500 toiſes, ou de trois lieues & un quart. La plus grande largeur après celle-là eſt entre Préverenge & Amphion; ces Meſſieurs l'ont trouvée de 6933 toiſes.

§. 10. Le lac a très-peu de profondeur auprès de la ville de Geneve : „ à „ un quart de lieue de la ville, dit M. FATIO, Il y a un banc couvert d'eau en tout „ tems, qui traverſe le lac d'un côté à „ l'autre, & qui s'étend juſques dans la „ ſortie du Rhône. Son bord ſupérieur eſt „ ſitué entre le cap de Secheron & le deſſous de Cologny; ce banc..... eſt en

Banc de ſable nommé *le Travers.*

„ partie composé d'une terre glaise fort „ molle, recouverte en quelques endroits „ d'un peu de sablon. Le bord du même „ banc le plus avancé dans le lac, se „ nomme le *Travers : Hist. de Geneve, Tome II, p.* 461 ".

TROIS quarts de lieue plus haut le lac devient beaucoup plus profond. Mais je réserve pour l'article suivant, les expériences sur la profondeur & la température du lac.

Le Rhône s'éclaircit en traversant le lac.

§. 11. LES eaux du lac sont parfaitement claires dans toute son étendue, excepté auprès de l'embouchure du Rhône. Ce fleuve, quand il se jette dans le lac, est encore chargé des débris des montagnes & des terres qu'il mine & qu'il entraîne dans sa course rapide. Ces matieres se déposent dans le lac aux environs de l'embouchure du Rhône; elles refluent même jusques dans le cul-de-sac qui termine le lac auprès de Villeneuve, & elles y forment un fond de vase qui est couvert de roseaux.

Atterrissement auprès de l'embouchure du Rhône.

„ LES sablons que le Rhône charie, „ étant agités par les vagues, sont repouss„ sés contre le rivage, lorsque soufflent „ des vents d'Occident, compris entre le

„ Sud & le Nord, & ce rivage en reçoit „ chaque année un accroiſſement conſidé- „ rable. Dans l'année 1676, un perſonnage „ digne de foi, qui chaſſoit ſouvent près „ de cette embouchure du Rhône, m'aſſu- „ ra (c'eſt M. FATIO qui parle) que les „ ſablons avoient beaucoup augmenté le „ rivage, & qu'ils avoient formé dans le „ lac, entre l'embouchure du Rhône & „ Villeneuve, dans l'eſpace de 50 ans, „ une bordure de terre longue de paſſé „ demi-lieue, & large de plus de qua- „ rante pas. D'ailleurs on me montra un „ village nommé Prévallay ou Provallay, „ & en latin *Portus Valeſiæ* qui ſe trouve „ préſentement éloigné d'une demi-lieue „ du lac, quoiqu'il fut autrefois ſitué ſur „ ſon bord; parce que le Rhône & les „ vents ont formé dans cet intervalle une „ plaine ſablonneuſe ". *Hiſt. de Geneve, Tom. II, p.* 453.

CES mêmes ſédimens paroiſſent auſſi avoir formé le fond de la vallée du Rhône depuis ſon entrée dans le lac juſques à Aigle & au-deſſus; car cette vallée eſt parfaitement horiſontale, compoſée de lits paralleles de ſable & de limon, peu élevée au-deſſus du niveau du fleuve, & même en-

core imbibée de ſes eaux, qui la rendent marécageuſe.

Les dépôts du Rhône tendent à combler le lac.

§. 12. COMME le Rhône reſſort du lac parfaitement limpide, & y laiſſe par conſéquent les ſables & les terres qu'il entraîne des Alpes, ces dépôts accumulés tendent à remplir de proche en proche le baſſin du lac. On pourroit déterminer l'eſpace de tems qu'il faudra pour le combler entiérement. Il faudroit pour cela calculer le nombre de pieds cubes d'eau que le Rhône verſe dans le lac en différentes ſaiſons, & la quantité de ſédiment que contient dans ces mêmes ſaiſons un pied cube de cette eau; on auroit ainſi la ſomme des ſédimens que le Rhône dépoſe dans une année. Si d'un autre côté on connoiſſoit par des ſondes répétées la grandeur ou la capacité du baſſin qu'occupent les eaux du lac, on verroit combien d'années il faudra pour le remplir. Pour procéder avec une exactitude extrême, il faudroit tenir compte des ſédimens que le Rhône entraîne hors du lac, lorſque de fortes biſes agitant les eaux juſques au fond, troublent celles du fleuve à ſa ſortie; mais on peut ſuppoſer que cette petite quantité eſt compenſée par les matieres que charient dans le lac la

Dranſe, le Vengeron, la Verſoix & les autres ruiſſeaux qui s'y jettent.

§. 13. LA hauteur des eaux du lac n'eſt pas conſtamment la même; elles montent communément depuis le mois d'Avril juſques au mois d'Août, & baiſſent depuis Septembre juſques en Décembre. La différence de hauteur eſt communément de cinq à ſix pieds. Variations dans la hauteur des eaux du lac.

„ EN 1705 (dit M. FATIO, *Hiſt. de* „ *Geneve*, *Tom. II*, *p.* 463) le lac ne „ fut que médiocrement grand durant „ l'été; néanmoins les eaux s'éleverent pro„ che du Travers, & vers la premiere en„ trée du port de Geneve, depuis le 18 „ Mars juſques au 17 d'Août, de cinq „ pieds & un pouce par-deſſus la hauteur „ qu'elles avoient dans ces lieux là l'hiver „ précédent, & elles ne s'éleverent pen„ dant le même tems que de 4 pieds, à „ trente-cinq pas au-deſſous du grand pont; „ ainſi dans l'eſpace d'environ deux-cent „ ſoixante & quinze toiſes de France, le „ Rhône ajouta treize pouces à la pente „ qu'il avoit cinq mois auparavant dans le „ même intervalle.... Selon le calcul que „ j'en ai fait, il s'écoule du lac, en été, „ du moins huit fois, & certaines années

„ plus de dix fois autant d'eau qu'en hi-
„ ver".

Cauſes de cette différence.

§. 14. La raiſon de cette différence eſt fort ſimple : la hauteur du lac dépend de la quantité d'eau que le Rhône y verſe ; le Rhône & toutes les rivieres qui s'y jettent ont leur ſource dans les Alpes ; or ſur le haut des Alpes il ne pleut preſque jamais en hiver ; toute l'eau qui y tombe alors deſcend ſous la forme de neige, & s'arrête ſur le penchant des ſommités ou dans les hautes vallées : il ſuit de là que les rivieres qui deſcendent des Alpes, ne ſont entretenues en hiver que par les ſources, par les pluies qui tombent dans les baſſes vallées, & par la petite quantité de neige que la chaleur intérieure de la terre fait fondre, là où elles ont une grande épaiſſeur. En été, au contraire, ces rivieres s'enflent, non-ſeulement des pluies qui arroſent toute l'étendue des montagnes, mais encore de la fonte de la plus grande partie des neiges qui s'étoient accumulées pendant l'hiver ſur ces mêmes montagnes.

Jonction de l'Arve avec le Rhône.

§. 15. LE Rhône ne conſerve pas long-tems la limpidité qu'il a en ſortant du lac. A un quart de lieue de Geneve, après que ce beau fleuve a arroſé de ſes eaux

encore pures, les jardins qui ſont au-deſſous de la ville, la riviere ou plutôt le torrent de l'Arve, qui deſcend des hautes Alpes voiſines du Mont Blanc, vient avec impétuoſité mêler ſes eaux bourbeuſes à celles du Rhône : celui ci ſemble vouloir éviter ce mêlange, il ſe range contre la rive oppoſée, & l'on voit dans un long eſpace ſes eaux bleues & pures, couler dans un même lit, mais ſéparées des eaux griſes & troubles de l'Arve.

Eaux du Rhône refoulées par celles de l'Arve.

§. 16. L'ARVE eſt ſujette à des crues ſubites & conſidérables : on l'a vue quatre fois s'enfler à un tel point, que ne pouvant pas s'écouler aſſez promptement entre les collines qui la reſſerrent au-deſſous de ſa jonction avec le Rhône, les eaux du torrent refluerent dans le lit du fleuve, le forcerent à remonter avec elles contre le lac, & firent tourner à contre-ſens les moulins conſtruits ſur le Rhône. Ce ſingulier phénomene a été obſervé le 3 Décembre 1570, le 21 Novembre 1651, le 10 Février 1711, & le 14 Septembre 1733. On peut voir les détails de celui de 1711, dans les remarques de M. FATIO, *Hiſt. de Geneve*, *Tom. II*, *p.* 464.

IL y a eu d'autres grands débordemens

de l'Arve, mais ceux que je viens de citer ſont les ſeuls dont on ait conſervé la mémoire, & dans leſquels le Rhône ait été contraint de remonter vers ſa ſource. Celui du 26 Octobre de l'année derniere (1778), dont je parlerai plus bas, ſuſpendit à la vérité le cours du Rhône, & rendit ſes eaux ſtagnantes pendant quelques momens, mais ne le fit pas rétrograder.

Pourquoi ce phénomene eſt ſi rare.

L'EXTREME rareté de ce phénomene vient de ce qu'il faut, pour qu'il ait lieu, que l'Arve s'enfle conſidérablement, & que dans le même tems le Rhône ſoit très-bas. Car ſi les eaux du Rhône ſont hautes, elles ne permettent pas que l'Arve reflue dans ſon lit. On a vu des débordemens de l'Arve plus grands que ceux dont je viens de donner les dates, par exemple celui du 23 Juin 1673 : ce débordement retarda à la vérité le cours du Rhône, mais ne le fit point remonter, parce que ſes eaux, qui étoit hautes alors, réſiſterent à celles de l'Arve.

ON comprendra que le concours d'un débordement de l'Arve avec l'abaiſſement du Rhône doit être très-rare, ſi l'on conſidere que ces deux rivieres tirant toutes leurs eaux de la même chaîne de Monta-

gnes, les mêmes cauſes générales les font croître & décroître dans les mêmes ſaiſons. Il faut quelque circonſtance très-extraordinaire; par exemple un vent de midi très-chaud, qui ſouffle dans le cœur de l'hiver ſur le haut Faucigny, & qui fonde tout-à-coup une quantité de neige, ou qui verſe des torrens de pluie ſur des montagnes qui, même au printems & en automne, ne reçoivent ordinairement que des neiges.

CETTE conſidération doit pourtant être modifiée par la ſuivante: c'eſt que lors même que les montagnes qui verſent leurs eaux dans le Rhône, recevroient, comme celles de l'Arve & en même tems qu'elles, des affluences d'eau conſidérables, l'accroiſſement du Rhône, à Geneve & au-deſſous, ne ſeroit jamais auſſi prompt que celui de l'Arve, parce que le Rhône ne peut pas s'élever à la ſortie du Lac, qu'il n'ait premiérement élevé toute la ſurface de ce grand baſſin; au lieu que l'Arve, qui n'a ſur ſa route aucun réſervoir à remplir, peut s'enfler en très-peu de tems. (1)

(1) L'angle ſous lequel les deux courans ſe joignent, doit auſſi influer ſur l'action qu'ils exercent l'un ſur l'autre. Plus cet angle eſt grand, plus l'Arve

Pureté de l'eau de l'Arve.

§. 17. L'EAU de l'Arve, lorſqu'en ſe repoſant elle s'eſt dépouillée du limon qu'elle charie, eſt une des eaux de riviere les plus pures que je connoiſſe. Celle du Lac & du Rhône, quoique plus pure que l'eau des fontaines les plus renommées de nos environs, l'eſt pourtant moins que celle de

---

heurte le Rhône de front, plus auſſi elle déploye de force pour le faire remonter. On a obſervé que cet angle varie. Il y a douze ou quinze ans que l'Arve côtoyoit de très-près le côteau de la Bâtie, & venoit ſe mêler au Rhône très-obliquement. Enſuite une partie de ſes eaux ſe fit jour au travers du ſable, & forma un bras qui entroit dans le Rhône, ſous un angle qui approchoit beaucoup plus de l'angle droit. Enfin l'Arve, a force de ronger, s'eſt creuſée un lit qui côtoye les jardins, & l'angle eſt redevenu très-oblique. Des changemens analogues peuvent être arrivés dans tous les tems, & avoir occaſionné une influence plus ou moins grande de l'Arve ſur le Rhône. Il conviendroit d'y faire attention pour tâcher de maintenir cet angle à-peu-près tel qu'il eſt aujourd'hui. M. J. TREMBLEY, à qui on doit ces obſervations, les communiqua l'année derniere à M. l'abbé FRISI, lorſqu'il paſſa à Geneve, & ce ſavant Mathématicien, ſi connu par ſes ouvrages ſur le cours des fleuves, fut vivement frappé de leur juſteſſe & de leur importance.

l'Arve.

l'Arve. Je m'en ſuis convaincu par des épreuves chymiques.

Cailloux & or de l'Arve.

§. 18. LA riviere d'Arve eſt intéreſſante pour le Litologiſte par la variété & la beauté des cailloux qu'elle charie. L'or qui ſe trouve mêlé dans ſon ſable, la rend d'un intérêt encore plus général. Comme nous la côtoyerons juſques à ſa ſource, je ne m'y arrête pas davantage, & je reviens à notre lac.

Elévation du lac au-deſſus de la mer.

§. 19. M. de Luc a rendu aux Phyſiciens de la Suiſſe l'important ſervice de déterminer, à l'aide du barometre, l'élévation du lac de Geneve au-deſſus du niveau de la Méditerranée. Il a trouvé que cette élévation eſt de 187 toiſes $\frac{2}{3}$. ou de 1126 pieds de France, dans le tems où les eaux du lac ſont les plus hautes. (*Recherches ſur les modifications de l'athmoſphere*, *T. II* §. 648) M. FATIO, d'après une eſtime conjecturale de la pente du Rhône, avoit jugé que le lac devoit avoir 426 toiſes d'élévation au-deſſus de la Méditerranée. *Hiſt. de Gen. T. II*, *p.* 458.

Flux & reflux ou ſeiches du lac.

§. 20. OUTRE la crue réguliere des eaux en été, on voit quelque-fois dans des journées ora[illegible]es, le lac s'élever tout-à-coup

de quatre ou cinq pieds, s'abaiſſer enſuite avec la même rapidité, & continuer ces alternatives pendant quelques heures. Ce phénomene, connu ſous le nom de *Seiches*, eſt peu ſenſible ſur les bords du lac qui correſpondent à ſa plus grande largeur, il l'eſt davantage aux extrêmités, mais ſur-tout aux environs de Geneve, où le lac eſt le plus étroit.

Hypotheſe de M. FATIO.

§. 21. M. FATIO attribuoit ce phénomene à des coups de vent du Sud. Il ſuppoſoit que l'impulſion du vent comprime les eaux ſur le banc de ſable qui barre le lac au-deſſus de la ſortie du Rhône (§. 7) & que ces eaux ſont ainſi refoulées & accumulées au-delà de ce banc, juſques à ce que le vent ne pouvant plus les retenir, elles reprennent leur niveau après de grandes oſcillations. *Hiſt. de Gen. I. II. p.* 463.

Hypotheſe de M. JALLABERT.

§. 22. FEU M. JALLABERT a donné ſur les ſeiches, un mémoire qui a été inſeré dans *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. des ſciences pour l'année* 17.., *p.* 26. Là, M. JALLABERT réfute l'explication de M. FATIO, en obſervant " qu'elle ne peut point s'accorder avec les ſeiches qui arriven „ en tems calme „ comme on l'a ſouvent remarqué „. Il ob-

ferve enſuite, que ce phénomene ſe voit ordinairement dans des tems chauds, & que cette chaleur doit augmenter la fonte des neiges Il ſuppoſe donc que la riviere d'Arve, enflée par ces neiges fondues, retarde le cours du Rhône, & fait hauſſer non-ſeulement le Rhône, mais encore l'extrêmité du lac, de laquelle il ſort. Quant aux ſeiches que l'on voit à l'autre bout du lac, vers l'embouchure du Rhône, M. JALLABERT les attribue à l'augmentation des eaux de ce fleuve, produite auſſi par la fonte des neiges.

§. 23. MAIS comme on a obſervé des ſeiches qui n'ont point été précédées par des coups de vents, de même auſſi on en a vu fréquemment qui n'ont point été accompagnées d'un débordement, ni même d'une enflure ſenſible des eaux de l'Arve. J'obſervai moi-même, le 3 Août 1763, une des ſeiches les plus conſidérables que l'on ait vues. Dans une des oſcillations l'eau monta de quatre pieds, ſix pouces, neuf lignes en dix minutes de tems; & cependant la riviere d'Arve n'a point éprouvé d'accroiſſement ſenſible. On peut voir cette obſervation dans *l'Hiſt. de l'Acad. pour l'an* 1763. p. 18.

Réfutation de cette hypotheſe.

ET réciproquement, on en voit des changemens très-brusques & très-grands dans la hauteur de l'Arve, sans qu'il en résulte des seiches.

LE 26 Octobre de l'année derniere (1778) après des pluies abondantes & un vent chaud, l'Arve, en peu d'heures, s'enfla à un point où on ne l'avoit pas vue depuis 1740. Le cours du Rhône en fut retardé, & ses eaux hausserent à proportion de celles de l'Arve; le lac s'éleva aussi, mais par gradation, & sans aucune de ses oscillations rapides qui caractérisent les seiches : son décroissement se fit avec la même lenteur, quoique celui de l'Arve eut été très-rapide. Le 26 Octobre après midi, j'avois marqué le plus haut point où ce torrent se fut élevé, & j'avois aussi noté le point où étoient les eaux du lac dans le même moment. Le lendemain matin, je trouvai l'Arve baissée de trois pieds, tandis que la surface du lac n'avoit descendu que de six lignes. Si l'on réfléchit à l'étendue du lac en comparaison de l'Arve, on comprendra que les eaux d'un aussi grand réservoir ne peuvent suivre que de loin & avec beaucoup de lenteur les variations de ce torrent.

§. 24. M. BERTRAND, Profeſſeur de mathématiques à Geneve, a réfuté complétement toutes ces hypotheſes, & il a donné une explication très-ingénieuſe de ce phénomene, dans un diſcours qu'il a prononcé dans une de nos ſolemnités académiques. Il ſuppoſe que des nuées électriques attirent & ſoulevent les eaux du lac, & que ces eaux en retombant enſuite, produiſent des ondulations, dont l'effet eſt, comme celui des marées, d'autant plus ſenſible que les bords ſont plus reſſerrés.

Explication de M. BERTRAND

§. 25. JE crois auſſi que des variations promptes & locales dans la peſanteur de l'air, peuvent contribuer à ce phénomene & produire des flux & reflux momentanés, en occaſionnant des preſſions inégales ſur les différentes parties du lac.

Les variations de la peſanteur de l'air peuvent influer ſur les ſeiches.

§. 26. LE lac dans ſes grandes profondeurs, a preſque par-tout un fond de vaſe très-fine, preſqu'impalpable, mêlangée d'argille & de terre calcaire. Mais les bords lavés par l'agitation des vagues, montrent à découvert le ſable, le gravier & les cailloux roulés qui forment vraiſemblablement, même par-deſſous la vaſe, le fond de la plus grande partie du lac.

Fond du Lac.

Cailloux & rochers disperſés dans le Lac

§. 27. CES ſables & ces cailloux ſont ici libres & roulans, là réunis ſous la forme de grès ou de poudingues. Les rochers & les écueils qui reſtent cachés au deſſous des eaux, ou qui s'élevent au-deſſus de leur ſurface, ne ſont point adhérens à ce fond & n'en ſont point originaires. Ils y ont été tranſportés par les eaux & viennent même des montagnes très-éloignées. Ainſi le rocher qui eſt à l'entrée du port de Geneve, & qui porte le nom de *Pierre à Niton*, par corruption du nom de Neptune auquel il fut anciennement conſacré, eſt un granit qui ne peut venir que des hautes Alpes éloignées de là de dix lieues au moins en ligne droite. On voit en différens endroits du lac, d'autres rochers plus ou moins grands qui ſont auſſi des blocs roulés de granit, de roche de corne, de roche feuilletée, ou de quelqu'autre roche primitive.

Poiſſons du lac.

§. 28. LE fond du lac eſt trop pur & ſes eaux trop claires pour qu'il ſoit très-poiſſonneux: mais en revanche auſſi, les poiſſons qu'on y pêche ſont ſalubres & plein de ſaveur. Nos Truites (*Salmotrut-*

ta L.); (1) nos Ombres (*Salmothymallus L.*); nos Perches (*Perca fluviatilis L.*) ſont ſi renommés qu'on profite des froids de l'hiver pour en envoyer à Paris, & même juſques à Berlin. Le Féra (*Vvillugby. p.* 185) eſt auſſi un poiſſon excellent dans ſon genre, mais trop délicat pour ſupporter le tranſport. On le pêche en été ſur le Travers ou ſur ce banc de ſable qui coupe le lac près de Geneve, entre Cologny & Sécheron. Ce poiſſon ſe nomme à cauſe de cela *Féra du Travers*. La Platte, que je croirois être *le Salmo Lavaterus* de LINNÉ eſt plus large & plus applatie que

(1) Comme la momenclature du Chevalier de LINNÉ, eſt preſqu'univerſellement adoptée pour la Botanique & la Zoologie, j'employerai toujours dans ces deux branches de l'Hiſtoire Naturelle les noms génériques & triviaux de ce ſavant Naturaliſte. Je ne citerai d'autres Auteurs que dans les cas où les Plantes & les Animaux dont je voudrai parler, auront été inconnus ou mal décrits par ce célèbre nomenclateur Il y a, par exemple, un grand nombre de plantes des Alpes, dont il n'a eu qu'une connoiſſance imparfaite, & que je déſignerai par les numéros de *l'Hiſtoria ſtirpium indigenarum Helvetiæ*, 3 volumes folio, 1768. Ouvrage de M. HALLER, vraiment digne de ce grand homme

le Féra ordinaire, & lui reſſemble d'ailleurs beaucoup; elle vit dans le golphe de Thonon, & ſe pêche rarement ailleurs. Les autres poiſſons de notre lac ſont à-peu-près les mêmes que ceux des autres lacs de la Suiſſe.

Oiſeaux rares du Lac.

§. 29. LES oiſeaux les plus rares qui vivent ſur notre lac, ſont la Grèbe (*Colymbus criſtatus L.*); ſes plumes, d'un blanc argenté, donnent une fourrure très-précieuſe; le petit Lorgne (*Colymbus Immer L.*); le grand Lorgne, *Colymbus areticus*; le *Colymbus urinator*, & d'autres eſpeces du même genre qui ne ſont pas bien connues; la Guignette ou petite Bécaſſine du lac (*Tringa hypoleucos*); on la prend au mois d'Août ſur des glnaux piqués au bord du lac, en la rappellant avec un appeau; le Courly (*Scolapax arquata*); le Crenet ou petit Courly (*Scolopax phæopus*); l'Echaſſe (*Chamdrius hymantopus*); le rare & beau Courly verd (*Tantalus facinelus L.*) diverſes eſpeces de Chevaliers, de Plongeons, une grande variété de Canards, *&c.*

NOTRE lac ne nourrit que des oiſeaux ou de rivage ou tout-à-fait aquatiques; &

non point des oiſeaux de marais, parce qu'excepté vers l'embouchure du Rhône, il n'y a point de marais ſur les bords du lac : ces bords ſont par-tout aſſez rapides pour qu'il n'y ait ni bas fonds, ni eaux ſtagnantes ; & lors même qu'elles baiſſent au mois de Septembre, elle ne laiſſent aucun réſidu qui puiſſe altérer la pureté de l'air.

Situation de Geneve.

§. 30. GENEVE, bâtie ſur les bords du lac & du Rhône, & ſur le penchant & la ſommité d'une colline élevée de quatre-vingt & dix pieds au-deſſus de leur niveau, jouit de la vue & de l'uſage de ces belles eaux, & reſpire un air vif & pur.

Vents dominans.

LES vents dominans, ſont le Nord-Eſt & le Sud-Oueſt, parce que les montagnes qui renferment notre vallée, contraignent les vents à prendre leur direction.

Climat.

LE climat eſt un peu plus froid que celui de Paris, quoique Geneve ſoit de deux dégrés & trente-huit minutes plus méridionale. Ce ſont les neiges des montagnes & l'élévation du ſol, qui produiſent cette différence.

QUANT à l'inconſtance du climat, dont on ſe plaint beaucoup à Geneve, cette plainte eſt ſi générale dans tous les pays ſitués au-deſſus du 43 ou 44 degré de latitude, que je ne crois pas qu'il y ait là rien de particulier à notre pays.

CHAPITRE II.

De la profondeur & de la température des eaux du lac.

§. 31. LA profondeur du lac n'eſt point la même dans toute ſon étendue ; on vérifie fréquemment cette régle générale, que les eaux ſont les plus profondes auprès des côtes les plus hautes & les plus eſcarpées. Introduction.

MM. MALLET ET PICTET, en levant leur carte, ont ſondé le lac en divers endroits ; leurs ſondes ſont marquées ſur la carte ; mais comme leur but principal ne permettoit pas qu'ils s'éloignaſſent des bords, ils n'ont point rencontrés les plus grandes profondeurs.

CURIEUX de connoître ces profondeurs & de faire ſur la température de notre lac, les épreuves qui ont été faites ſur celles de la mer par d'autres Phyſiciens ; nous avons fait, M. PICTET & moi, dans le courant de cet hiver (1779), deux

voyages deſtinés uniquement à ces épreuves.

Premiere épreuve ſur la chaleur du lac en été.

§. 32. DÉJA en 1767, j'avois éprouvé la chaleur du fond du lac avec un thermometre de M. MICHELI, dont je donnerai bientôt la deſcription.

VOICI les détails de cette Expérience.

PENDANT les quatre jours qui précéderent celui que je deſtinai à cette épreuve, qui étoit le 13 d'Août, le ſoleil avoit été très-vif, ſans vent & ſans nuages. Le jour même étoit calme, mais le ſoleil ſe cachoit par intervalles, derriere de petits nuages blancs. L'eau du lac paroiſſoit parfaitement azurée & tranſparente.

LE thermometre plongé au fond du lac, à 82 pieds 6 pouces de la ſurface, vis-à vis la pointe de Genthod, à 150 pas du bord; après être demeuré là depuis 10 h. 20 m. du matin, juſques à 11 h. 20 m. ſe trouva à $2\frac{1}{2}$ de MICHELI, $12\frac{1}{10}$ de la diviſion qui porte le nom de REAUMUR. Jugeant qu'il n'avoit pas ſéjourné aſſez longtems pour prendre exactement la température de l'eau, je le replongeai au fond & l'y laiſſai juſques à 3 h. 15 m.: ce qui faiſoit en tout 4 h. 55 m. je le trouvai alors à $\frac{3}{8}$ de la diviſion

de MICHELI, ce qui correspond à 10 $\frac{1}{5}$ du thermomètre commun de mercure.

UN autre thermometre de mercure, plongé dans l'eau à un pied au-dessous de la surface, se tenoit à dix heures & demie, à 18 degrés & $\frac{3}{4}$; & à 3 heures $\frac{1}{4}$, à 20 degrés $\frac{1}{2}$ de REAUMUR.

LE même thermometre suspendu en l'air à un pied au-dessus de l'eau, se tenoit à dix heures & demie, à 22 : dans un moment où le soleil se cacha, il descendit à 20 ; mais à trois heures & un quart il étoit à 23, même à l'ombre.

JE croyois avoir fait cette expérience avec une exactitude suffisante ; mais de nouvelles épreuves faites sur ce même thermometre, m'ont prouvé que les cinq heures pendant lesquelles je l'avois laissé au fond du lac, ne suffisoient pas pour lui faire prendre exactement la température de l'eau ; enforte qu'il est indubitable qu'il seroit descendu plus bas, si je l'avois laissé trois heures de plus, comme cela auroit été convenable. Imperfection de cette epreuve.

§. 33. MM. MALLET & PICTET se trouvant sur le lac auprès du château de Chillon, le 6 Août 1774 plongerent à la profondeur de 312 pieds un thermometre de Epreuves de MM. Mallet & Pictet.

mercure, renfermé hermétiquement dans un tube de verre; & ils le trouverent au ſortir de l'eau à 8 $\frac{1}{2}$, quoique la température de la ſurface fut de 15, & celle de l'air de plus de 20 degrés.

CETTE obſervation eſt bien remarquable, puiſqu'elle prouve que le fond du lac étoit dans cet endroit plus froid que les caves de l'Obſervatoire, dont on regarde communément le degré de chaleur, comme la température moyenne de notre globe. Car M. DE LUC a trouvé par des recherches très-exactes, que la chaleur conſtante de ces caves répond à 9 degrés $\frac{3}{5}$ du thermometre commun, ce qui eſt 1 degré $\frac{1}{10}$ de chaleur de plus que ces Meſſieurs n'avoient trouvé au fond du lac.

ET même le thermometre qu'ils employerent, n'etant que très-imparfaitement garanti de l'action de l'eau plus échauffée qu'il traverſoit en remontant, il eſt très-vraiſemblable qu'il perdit une partie de la fraîcheur qu'il avoit contractée dans le fond, enſorte que la température de ce fond étoit au-deſſous des huit degrés & demi que le thermometre montra en ſortant de l'eau.

Projet

§. 34. PERSUADÉS que ces recherches

ſont de la plus grande importance pour la théorie de la terre, nous réſolûmes de ne rien négliger pour conſtater de la maniere la plus préciſe la chaleur de l'eau du lac & ſes variations, à différentes profondeurs & en différentes ſaiſons. d'expériences plus exactes.

LE mois de Janvier de cette année 1779, ayant été chez nous continuellement froid, ſans un ſeul moment de dégel, le commencement de Février paroiſſoit un moment très-favorable pour juger de la chaleur de l'eau, après que le froid auroit agi continuellement ſur elle pendant un eſpace de tems conſidérable. Nous nous diſpoſâmes donc à faire dans ce tems là nos premieres expériences.

§. 35. FEU M. MICHELI du Creſt, connu par la méthode d'un thermometre univerſel, m'avoit donné par ſa derniere volonté, les inſtrumens relatifs à la conſtruction des thermometres, & les thermometres déja conſtruits, qui ſe trouveroient à ſon décès. Ses héritiers m'en ont fait parvenir une partie, & entr'autres un thermometre d'eſprit de-vin, qu'il nommoit le *Thermometre pour les Puits*, parce qu'il l'avoit deſtiné à faire des recherches ſur la Grand thermometre employé pour ces épreuves.

température de l'eau dans les puits les plus profonds.

LA boule de ce thermometre a treize lignes & demie de diametre, & elle eſt renfermée, de même que ſon tube, dans un étui de bois de noyer maſſif, qui, lorſqu'il eſt fermé enveloppe de tous côtés le thermometre, & le ſépare des corps environnans par une épaiſſeur en bois d'un pouce & demi.

M. MICHELI avoit diviſé ce thermometre ſuivant ſa méthode, mais comme nous voulions rapporter toutes nos expériences au thermometre commun, M. PICTET, en laiſſant ſubſiſter d'un côté du tube la diviſion de M. MICHELI, a tracé de l'autre côté la diviſion qui donne des degrés correſpondans aux variations du mercure dans le thermometre commun, ſuivant les principes de M. de Luc. Ainſi la marche de ce thermometre d'eſprit-de vin, conſidérée ſur cette nouvelle échelle, correſpond parfaitement à celle du thermometre de mercure.

Ce qu'il faut entedre par thermometre commun.

§. 36. Le thermometre de mercure auquel je donne, d'après M. de Luc, le nom de *Thermometre commun*, eſt celui qui porte

porte preſque par-tout le nom de M. de REAUMUR : dans ce thermometre, le terme de la congélation ou de l'eau dans la glace, eſt marquée 0, & celui de l'eau bouillante 80. Ici, à Geneve, nous prenons pour marquer le terme de l'eau bouillante, le moment où le barometre eſt à 27 pouces.

MAIS, comme j'ai obſervé que la forme & la grandeur du vaſe dans lequel on fait bouillir l'eau, & la profondeur à laquelle on plonge le thermometre dans ce vaſe, influent ſenſiblement ſur le degré de chaleur qu'il prend dans l'eau bouillante ; & qu'enfin l'intenſité même de cette ébulition eſt variable, j'ai cru devoir déterminer toutes ces circonſtances.

J'EMPLOYE une bouilloire de fer blanc, exactement cylindrique, de huit pouces de hauteur ſur quatre de diamêtre intérieurement : je la remplis d'eau juſques à deux pouces du bord ; je tiens le bas de la boule du thermometre enfoncé juſques à deux pouces au-deſſous de la ſurface de l'eau & j'échauffe cette eau aſſez fortement pour qu'elle forme en bouillant une écume qui, ſans ſurverſer, rempliſſe entiérement la bouilloire.

Tems néceſſaire au grand thermometre pour prendre la température de l'eau.

§. 37. JE voulus enſuite m'aſſurer du tems qu'il falloit au grand thermometre de M. MICHELI, pour prendre la température de l'eau dans laquelle on le plonge. Je trouvai que lorſque ſa chaleur étoit de 8 degrés $\frac{1}{2}$ & que je le tenois au fond d'un grand réſervoir dont la température étoit de trois degrés $\frac{1}{4}$, il lui falloit 8 heures pour prendre exactement la température de cette eau.

Changement qu'il éprouve en remontant

§. 38. CETTE épreuve ne ſuffiſoit pas, il falloit encore s'aſſurer du changement qu'éprouveroit ce thermometre lors qu'après avoir acquis dans le fond du lac un certain degré de chaleur, il traverſeroit en remontant des eaux d'une température différente.

DANS une épreuve que j'avois faite précédemment, dans la même vue & ſur ce même thermometre, j'avois cru m'appercevoir qu'en paſſant au travers d'une eau d'une température différente de la ſienne; il en changeoit plus promptement qu'il n'auroit dû le faire. J'attribuai cet effet à l'eau qui pénétrant par les joints de l'étui du thermometre, arrivoit juſqu'à la boule & l'affectoit avec force. Pour obvier à cet inconvénient, j'enveloppai le termometre

d'un linge épais qui faisoit cinq révolutions autour de son étui, & je rattachai ce linge au-dessus & au-dessous de lui. Cette précaution le rendit beaucoup moins sujet à varier, & dès lors je l'ai employée dans toutes les épreuves que nous avons faites sur la température des eaux profondes.

APRÈS avoir ainsi enveloppé le thermometre, dans un moment là où il étoit à 6 degrés $\frac{5}{8}$, je le plongeai dans l'eau d'un grand réservoir, dont la température moyenne étoit de 2 degrés $\frac{1}{4}$, & je l'agitai dans cette eau avec une vîtesse qui lui faisoit parcourir environ 130 piedspar minute. Au bout de 5 minutes, je le trouvai descendu à 4 degrés $\frac{1}{8}$. Il avoit donc perdu 2 degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur, en parcourant 650 pieds avec la vîtesse que je viens de déterminer.

De la vîtesse avec laquelle on doit retirer le thermometre.

§. 39. LORSQUE ce même thermometre avoit été tenu tranquille au fond de l'eau, il lui avoit fallu une heure entiere pour varier seulement de 2 degrés $\frac{1}{4}$; je crus devoir conclure de là, que la rapidité du mouvement augmentant la pression des particules de l'eau contre le thermometre, faisoit varier la température plus qu'un mouvement plus lent, lors même que la lenteur

de ſon mouvement prolongeoit le tems de ſon ſéjour.

D'APRÈS cette conjecture, j'employai un eſpace de tems double, c'eſt-à-dire 10 m. à faire parcourir au thermometre ce même eſpace de 650 pieds, & alors, au lieu de varier de 2 degrés $\frac{1}{2}$, il ne varia plus que d'un degré $\frac{1}{8}$.

MAIS il ne faudroit pas étendre & généraliſer inconſidérément cette obſervation. On doit comprendre, que ſuivant l'épaiſſeur & l'imperméabilité des enveloppes qui garantiſſent un thermometre de l'action du fluide qui l'entoure, il y a un certain degré de vîteſſe, qui donne la plus petite variation au travers d'une épaiſſeur donnée de ce fluide, & que cette vîteſſe doit être plus grande lorſque les thermometres ſont moins garantis. On verra bientôt ce raiſonnement confirmé par une expérience.

Second thermometre.

§. 40. OUTRE le grand thermometre que je viens de décrire, nous en employâmes un autre qui eſt auſſi d'eſprit-de-vin, & de la conſtruction de M. MICHELI, & auquel M. PICTET adapta, comme au précédent, une diviſion correſpondante aux variations du mercure. Il eut auſſi la précaution de vérifier les points fondamen-

taux de la diviſion, comme il l'avoit fait pour le grand thermometre. Mais nous renfermâmes celui-ci dans une bouteille de verre remplie d'eau.

DANS cet état il lui falloit environ une heure & trois quarts pour ſe mettre à la température de l'eau, dans laquelle on le plongeoit lorſquelle ne différoit de la ſienne que de ſept à huit degrés.

Troiſieme thermometre renfermé dans un tuyau de pompe.

§. 41. JE pris enfin un tuyau cylindrique de cuivre d'un pied de hauteur, ſur trois pouces & demi de diametre. J'y fis ajouter deux ſoupapes, l'une au haut & l'autre au bas. Ces ſoupapes s'ouvrent l'une & l'autre de bas en haut, enſorte qu'elles laiſſent entrer l'eau lorſque le cylindre deſcend, & ſe ferment l'une & l'autre très-exactement quand il remonte. Ainſi cet inſtrument, plongé dans les eaux profondes, ſe remplit de celles du fond, & les rapporte à la ſurface. Nous logeâmes dans l'intérieur de ce cylindre un thermometre de mercure, renfermé dans un tube de verre, & diviſé très-exactement par M. PICTET.

LE Capitaine PHIPPS & M. FORSTER, s'étoient déja ſervi d'une ſemblable machine; mais il eſt à regretter qu'ils n'ayent fait

aucune épreuve, pour juger des changemens que l'eau qu'elle renferme peut éprouver en traverſant du fond à la ſurface des eaux d'une température différente.

Comparaiſon de ce thermometre

§. 42. D'APRÈS les épreuves que je fis ſur cette pompe, & ſur le thermometre renfermé dans la bouteille, je trouvai que ces deux inſtrumens étoient beaucoup plus affectés par la température de l'eau qu'ils traverſent, que le grand thermometre (§. 35.) renfermé dans un étui de bois.

CAR le thermomettre en bouteille étant à huit degrés $\frac{7}{8}$, je l'agitai dans le même réſervoir dont j'ai déja parlé, & dont la température étoit deux degrés $\frac{1}{4}$, & je lui fis parcourir environ ſix-cent-cinquante pieds, dans ſept minutes $\frac{1}{2}$, vîteſſe que je jugeai la plus favorable à la conſervation de ſa chaleur, & il deſcendit à quatre degrés $\frac{3}{8}$, ce qui fait une variation de quatre degrés $\frac{1}{2}$.

LA pompe, dans des circonſtances à-peu-près ſemblables, perdit encore un degré de plus, quoique j'euſſe la précaution de fixer les ſoupapes, pour que l'agitation ne fit pas échapper l'eau tempérée dont je l'avois remplie.

ET j'éprouvai que lorſqu'on employoit

dix minutes à lui faire parcourir ces six-cent-cinquante pieds, elle perdoit encore plus que quand on mettoit la moitié moins de tems, expérience qui confirme ce que j'ai dit §. 39, que pour les thermometres, moins garantis de l'impreſſion du fluide environnant, le minimum de variation correſpond à un plus grand degré de vîteſſe.

JE conclus de ces deux épreuves, que ces deux derniers inſtrumens ne doivent être employés qu'à des profondeurs médiocres, telles que cent ou cent-cinquante pieds, ou lorſque la température du fond differe très-peu de celle de la ſurface.

§. 43. APRÈS nous être ainſi aſſuré du degré de confiance que nous pouvions accorder à nos inſtrumens, nous nous diſpoſâmes à en faire uſage.

Premier voyage pour les épreuves de la température du Lac.

On peut voir par l'inſpection de la carte, que le lac ſe rétrecit conſidérablement en deſcendant de Nyon, ou d'Ivoire juſques à Geneve. Dans tout cet eſpace qui eſt d'environ quatre lieues, il n'a nulle part plus d'une lieue & un quart de largeur, au lieu qu'au-deſſus de Nyon il a une largeur double, & même plus que double; on appelle communément *le petit lac* la partie étroite qui s'étend de Geneve aux deux

promontoires de Promentou & d'Ivoire, & *le grand lac*, la partie plus large, depuis ces deux promontoires jusques à Villeneuve.

LA profondeur du petit lac n'eſt pas conſidérable, elle n'excede nulle part deux à trois cent pieds, nous réſolûmes donc de faire nos épreuves dans le grand lac. Pour cet effet nous allâmes le 6 Février de cette année 1779, nous embarquer à Nyon, & de là tirant droit au milieu du grand lac, après deux heures de navigation, nous jetâmes la ſonde, mais nous ne trouvâmes que trois cents pieds; nous naviguâmes en avant encore une petite demi-lieue, & la ſonde jetée de nouveau s'arrêta à la profondeur de trois-cents-cinquante pieds.

COMME cette profondeur n'étoit pas aſſez grande pour qu'il vallut la peine de faire là l'expérience du grand thermometre, nous revînmes ſur nos pas après avoir éprouvé avec la pompe ſeule, la température de cette profondeur. Cette pompe, que nous retirâmes du fond à la ſurface en deux minutes $\frac{1}{2}$ rapporta de l'eau dans laquelle le thermometre ſe tenoit à quatre degrés $\frac{1}{2}$, tandis qu'à la ſurface elle fut conſtamment à quatre $\frac{1}{2}$. Le thermometre en plein air,

le matin à dix heures, étoit à trois degrés $\frac{1}{2}$; & le soir, à trois heures, à cinq au-dessus de la congélation.

§. 44. VOYANT que nous ne pouvions pas trouver de grandes profondeurs à cette proximité de Geneve, nous résolûmes de nous éloigner & d'aller jusques à Meillerie, où suivant l'opinion générale, le lac est le plus profond. Second voyage.

NOUS partîmes de Geneve le 11 Février à sept heures du matin, nous arrivâmes à une heure après midi à Evian, où nous nous embarquâmes pour Meillerie.

NOUS trouvâmes l'eau à la surface à 4 degrés $\frac{1}{2}$, exactement comme le 6 Février.

NOS bateliers nous conduisirent à la place où ils croyoient que le lac avoit la plus grande profondeur; c'est vis-à-vis du village de Meillerie, environ à huit cent toises du bord. Là, nous fîmes descendre le grand thermometre de M. MICHELI, muni d'un bon lest. Il s'arrêta à la profondeur de neuf cent cinquante pieds. Il étoit alors cinq heures & trois quarts. Nous nous déterminâmes à le laisser passer la nuit au fond du lac, pour qu'il eût bien le tems de prendre la température de l'eau; & comme il étoit impossible de passer la nuit dans Profondeur du lac la plus grande connue.

cette place d'autant que les courans (1) nous faiſoient dériver, nous filâmes encore un peu de corde & nous en attachâmes ſolidement l'extrêmité à une planche & à un petit ſceau de ſapin, pour pouvoir la retrouver le lendemain matin. Le thermometre étoit à la ſurface de l'eau, comme je l'ai dit, à quatre $\frac{1}{2}$, & en plein air à un degré $\frac{3}{4}$.

Il étoit preſque nuit quand nous eûmes achevés ; un brouillard épais redoubloit l'obſcurité & nous cachoit les bords ; nous eûmes beſoin de la bouſſole pour regagner Meillerie, où nous paſſâmes la nuit dans un mauvais gîte.

LE lendemain à la pointe du jour, nous nous embarquâmes pour aller relever notre thermometre ; j'en étois fort inquiet, je craignois que les pêcheurs ne l'euſſent enlevé pendant la nuit, ou qu'un accident n'eût fait rompre la corde & diſperſé nos ſignaux. Ce fut pour nous un plaiſir très-

(1) J'appris à cette occaſion & de nos batteliers, & de notre propre expérience qu'il y a dans le grand lac des courans abſolument indépendans de celui du Rhône, qui montent dans de certains tems, & deſcendent dans d'autres, ſans que l'on connoiſſe leurs cauſes, ni les périodes de leurs variations.

vif quand nous apperçûmes le petit ſceau ſurnager, dans la même poſition où nous l'avions laiſſé.

Température du lac dans ſa plus grande profondeur

Nous retirâmes le thermometre un peu avant huit heures, enſorte qu'il avoit paſſé quatorze heures dans le fond : nous employâmes dix minutes à le relever avec un mouvement doux & uniforme, & nous le trouvâmes exactement à quatre degrés $\frac{3}{10}$. La température de la ſurface de l'eau étoit toujours de quatre $\frac{1}{2}$, celle de l'air étoit de deux $\frac{1}{4}$.

Répétition de cette épreuve.

POUR ne laiſſer aucun doute ſur cette expérience nous mîmes le thermometre en bouteille à la place du grand, & nous le calâmes au fond de l'eau, où nous le laiſſâmes pendant une heure & trois quarts. Nous le retirâmes enſuite en ſept minutes $\frac{1}{2}$, & il ſe trouva auſſi exactement à quatre degrés $\frac{3}{10}$. Ce thermometre, quoique moins bien garanti de l'impreſſion de l'eau qu'il traverſe en remontant, pouvoit être employé dans ce cas-ci ; parce que la différence entre la chaleur du fond & celle de la ſurface, & des eſpaces intermédiaires étoit extrêmement petite.

Épreuves à différentes profondeurs.

§. 45. PENDANT que ce thermometre étoit plongé dans l'eau, nous fimes avec

la pompe deux épreuves, l'une à cent pieds de profondeur ; l'autre à deux cent cinquante, & nous y trouvâmes toujours l'eau comme à la surface, à quatre degrés $\frac{1}{2}$.

Nouvelle épreuve vis-à-vis d'Evian.

§. 46. ENFIN, pour écarter l'idée d'une source souterraine ou de quelqu'autre cause locale, qui eût pu affecter les thermometres au fond du lac, nous jugeâmes devoir répéter cette épreuve encore une fois, & dans un lieu différent. Nous nous fîmes conduire vis-à-vis d'Evian, qui est à deux lieues au-dessous de Meillerie, & là, à une demi-lieue du bord, nous trouvâmes le fond à six cent vingt pieds de profondeur. Nous y plongeâmes deux thermometres, le grand & celui qui étoit renfermé dans une bouteille, & nous les laissâmes dans cette place depuis deux heures & trois quarts de l'après-midi, jusques au lendemain à sept heures du matin nous-mêmes cinq minutes $\frac{1}{2}$ à les retirer, & nous les trouvâmes tous deux à quatre degrés $\frac{3}{20}$, la surface étant toujours à quatre $\frac{1}{2}$ & l'air à trois $\frac{1}{2}$.

Epreuve à 350 pieds

LA veille, dans le même endroit, nous avions envoyé la pompe à trois cent cinquante pieds de profondeur, & elle avoit rapporté de l'eau dont la température étoit exactement de quatre degrés $\frac{1}{2}$.

§. 47. IL suit donc de ces expériences, que la température du fond du lac étoit au commencement de Février, après un mois de gelée non interrompue, entre quatre $\frac{3}{10}$ & quatre $\frac{3}{20}$ ou en prenant une moyenne, quatre $\frac{9}{40}$; & qu'à cette même époque, la chaleur de l'eau à la surface & même jusques à trois cent cinquante pieds de profondeur, étoit de quatre $\frac{1}{60}$: enforte que le fond étoit de $\frac{11}{40}$ de degrés plus froid que le reste de la masse. Résultats de ces expériences.

§. 48. IL y avoit donc alors une bien grande différence entre la température du lac & celle des terres qui l'entourent. Différence de température entre la terre & l'eau.

MALGRÉ quelques jours de dégel, la surface de la terre étoit encore gelée à plus d'un pied de profondeur, & par-conséquent elle étoit au plus, au degré o du thermometre. Dans le même moment la surface du lac, avoit suivant nos observations, quatre degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur de plus.

AU contraire, à une profondeur d'environ quatre-vingt pieds, la terre avoit une température d'environ neuf degrés $\frac{3}{5}$; & le lac, à cette profondeur & même à de bien plus grandes encore, étoit comme à la surface, à quatre degrés $\frac{1}{2}$, & par-conséquent de quatre degrés $\frac{1}{10}$ plus froid que la terre.

Raiſons de cette difference.

§. 49. CETTE différence entre l'eau & la terre tient à pluſieurs cauſes.

D'ABORD les courans intérieurs & les vents, agitant les eaux à une grande profondeur, mêlent ſans ceſſe celles du fond à celles de la ſurface, les braſſent pour ainſi dire, & tendent ainſi à leur donner la même température.

L'eau ne peut jamais être beaucoup plus chaude au fond qu'à la ſurface.

MAIS indépendamment de ces agens groſſiers, la différence de denſité entre l'eau froide & l'eau chaude, ſuffiroit pour donner en hiver à-peu-près la même température à une maſſe d'eau, quelque profonde qu'elle pût être.

CAR les premiers froids qui agiſſent ſur la ſurface de l'eau condenſent les parties de cette ſurface, tandis que les parties intérieures conſervent encore la chaleur qu'elles ont acquiſe pendant l'été; celles de la ſurface devenues plus peſantes doivent donc s'enfoncer, tandis que celles du fond s'élevent à raiſon de leur légéreté. Celles-ci parvenues à la ſurface ſe refroidiſſent à leur tour, redeſcendent, ſont remplacées par d'autres, & ainſi de proche en proche, il doit s'établir dans toutes la maſſe une température à-peu-près uniforme.

C'EST pour cette raiſon que dans les

épreuves qui ont été faites, tant sur le vaisseau du Capitaine PHIPPS, que sur celui du Capitaine COOK, on n'a jamais trouvé l'eau considérablement plus chaude au fond qu'à la surface. La plus grande différence que l'on ait trouvée en plus, a été de quatre degrés de la division de FARENHEIT, qui ne font qu'un degré & $\frac{7}{9}$ du thermometre commun. Cette épreuve futfaite le 15 Décembre 1772, par le cinquante-cinquieme degré de latitude Sud : le thermometre à la surface de l'eau étoit à trente degrés de FARENHEIT, & à cent brasses ou six cent pieds Anglois de profondeur, il étoit à trente-quatre degrés de la même division. (*Voyez Observations de M.* FORSTER, *p.* 52.)

Mais elle peut être plus froide au fond.

§. 50. QUAND au contraire la chaleur de l'air extérieur surpasse celle de l'eau, & qu'ainsi la surface devient plus chaude que le fond, la différence dedensité favorise la différence de température entre les eaux du fond & celles de la surface : celles-ci dilatées par la chaleur tendent à conserver la place la plus élevée, & celles du fond, plus denses & plus pesantes, tendent aussi à demeurer en bas.

Les eaux du fond influent cependant sur

la température de la ſurface, ſoit par les mouvemens dont nous avons déja parlé, qui agitent & confondent les eaux de différentes profondeurs; ſoit même dans les tems calmes, par la communication de température, qui ſe fait au travers de l'eau avec beaucoup plus de promptitude & de facilité qu'au travers des corps ſolides.

MAIS ces deux cauſes réunies ne ſuffiſent pas pour entretenir, en été comme en hiver, la même température, depuis la ſurface juſques au fond. On le voit par les expériences qui ont été faites en été, deſquelles a réſulté une différence de près de 10 degrés dont le fond étoit plus froid que la ſurface, même à des profondeurs qui n'étoient pas bien conſidérables.

ET il y a bien lieu de préſumer, que quand on plongera à de plus grandes profondeurs les thermometres adaptés convenablement à ces épreuves, comme nous eſpérons de le faire dans le cours de cet été, on trouvera des différences plus grandes. L'expérience de MM. MALLET & PICTET, auprès du château de Chillon, ſemble l'indiquer, & la nôtre même paroît en être une confirmation. Car les cauſes que nous avons conſidérées pouvoient tout-au-plus établir

établir en hiver une égalité de température entre le fond & la surface, mais non pas donner, comme nous l'avons trouvé, un plus grand froid à une profondeur aussi considérable que celle de 950 pieds.

J'ATTENDS pour développer mes idées sur ce sujet, que les expériences du mois d'Août prochain les aient ou confirmées ou modifiées.

CHAPITRE III.

Les coilines des environs de Geneve.

Colline de Geneve.

§. 51. LA colline ſur laquelle Geneve eſt ſituée, eſt toute compoſée de lits à peu-près horizontaux de ſable, de gravier & d'argille. Elle a dû être anciennement jointe par ſa baſe à celle de Saint Jean, qui eſt de l'autre côté du Rhône; les lits horizontaux de la colline deSaint Jean, coupés à pic vis-à-vis de la ville, paroiſſent en fournir la preuve. Mais le fleuve en creuſant ſon lit a ſéparé les deux côteaux ; & le lac, qui ſûrement s'élevoit jadis même pardeſſus leurs ſommets, les a laiſſés à ſec, & ne baigne plus que leurs pieds.

Côteau de Cologny & de Beſſinge

§, 52. LA colline ou le plateau exhauſſé, ſur lequel la ville eſt bâtie, s'étend horizontalement à l'Eſt, mais s'éleve au Nord Eſt, ſuivant la direction du lac, & forme le côteau de Cologny, dont le plus haut point eſt à Beſſinge. La ſituation du ſommet de ce côteau eſt une des plus brillantes de nos environs ; on voit au couchant le lac, ſes

collines, Geneve, le Rhône, le Jura; au levant, une belle & grande vallée, couronnée par les Alpes, & d'autres points de vue agréables & variés dans les directions intermédiaires. La base de la colline est un grès tendre qui porte dans le pays le nom de *Molasse*: le reste est mélangé de cailloux roulés, de gravier & d'argille: on trouve dans cette argille des veines d'un beau gypse blanc en lames striées, *gypsum lamellare de* WALLERIUS, *p.* 158, édition de 1771. J'y ai vu aussi des veines de terre bitumineuse, que l'on pourroit regarder comme des indices de charbon de pierre.

§. 53. A l'Ouest de la ville, de l'autre côté de l'Arve, s'éleve le côteau de la Bâtie. Le haut de ce côteau présente un point de vue infiniment agréable. On voit sous ses pieds l'Arve & le Rhône réunir leurs eaux séparées par une langue de terre couverte de jardins potagers. Geneve se montre de là sous son plus bel aspect: on voit le Rhône la diviser en deux villes différentes: le lac apperçu par cet intervalle, orne encore ce tableau qui est couronné par les hautes cîmes des Alpes. Côteau de la Bâtie.

Les yeux suivent de là cette promenade charmante, qui par des sentiers tortueux Promenade des rivieres,

& ombragés de saules, côtoye au bord des jardins le Rhône & l'Arve, jusques à leur confluent, & donne, à un quart de lieue d'une ville très-peuplée, l'idée des retraites les plus sauvages & les plus éloignées du commerce des hommes.

Structure des collines de St. Jean & de la Bâtie.

§. 54. CETTE même promenade est intéressante pour un observateur : delà il voit à découvert les sections des collines de Saint Jean & de la Bâtie, coupées à pic par le Rhône & par l'Arve; il distingue les lits presqu'horizontaux de sable, de gravier & cailloux, dont ces collines sont composées ; & il les voit se prolonger à de grandes distances.

MAIS l'amateur de Lithologie voudra voir de plus près ces mêmes lits ; il voudra passer entre le Rhône & le pied de ces collines, & aller, le marteau à la main observer la nature de ces anciens dépôts.

EN examinant de près ces amas de cailloux, on voit que leurs variétés sont presqu'innombrables ; qu'ils sont confondus sans aucun ordre, que ce sont des débris de montagnes de tout genre, arrondis & mêlangés par les eaux ; que pour l'ordinaire les cailloux applatis sont posés de plat ; que les couches en se prolongeant

changent ſouvent de nature, & ſouvent entremêlées de lits de ſable ou d'argille.

DANS divers endroits, les cailloux ſont liés entr'eux par un gluten calcaire, & forment des Poudingues aſſez ſolides, comme à Souſterre, à la Bâtie. Ordinairement c'eſt dans la partie la plus baſſe qu'ils ſont ainſi agglutinés.

§. 55. ON le voit à Cartigny, lieu qui deviendra célebre par les obſervations phyſiques & météorologiques de M. PICTET, qui y paſſe ordinairement les étés. Cartigny.

LE village eſt ſitué ſur un plateau fort étendu, élevé de 178 pieds au-deſſus du niveau du lac. Le Rhône qui paſſe au pied de ce plateau, a 77 pieds de pente, de Geneve au-deſſous de Cartigny; & par conſéquent la riviere coule 255 pieds plus bas que la plaine, ſur laquelle eſt ſitué le village.

TOUTE cette hauteur de 255 pieds eſt coupée à pic au-deſſus du Rhône, dans un endroit qu'on nomme les *Roches de Cartigny*. Le terrein miné par des ſources qui coulent entre les terres, a eſſuyé des éboulemens conſidérables; mais les parties les mieux liées ſe ſont maintenues & for- Roches de Cartigny.

ment çà & là des eſpeces de tours ou de pyramides irrégulieres, d'une très-grande hauteur. Ces pyramides qui menacent ruine, vues du bord du précipice, forment un aſpect ſauvage & terrible, qui contraſte ſinguliérement avec le charmant payſage, que l'on voit de l'autre côté du Rhône.

Si l'on deſcend juſques au lit du Rhône en côtoyant ces eſcarpemens, on voit que le terrein eſt compoſé; premiérement de terre végétale; enſuite de lits horizontaux, de ſable & de gravier; puis de lits plus épais d'un ſable très-fin.

Tous ces lits forment enſemble une épaiſſeur d'environ 60 pieds, & ſont ſuivis d'une couche d'argille preſqu'indiviſe, épaiſſe d'environ 70 pieds, & mêlangée çà & là de cailloux épars.

Sous cette argille on trouve des lits de ſable, de gravier & de cailloux, qui forment entr'eux les 125 pieds qui reſtent juſques au lit de la riviere. Dans la moitié ſupérieure de cet eſpace, les cailloux ſont libres & roulans; mais dans la moitié inférieure ils ſont liés par un gluten calcaire qui en forme une eſpece de poudingue. On trouve quelquefois dans les interſtices de ces pierres du Spath calcaire confuſément cryſtalliſé en lames rectangulaires.

§. 56. Des bords du Rhône les collines s'élevent graduellement à droite & à gauche, jusques au pied des montagnes qui bornent notre horizon.

Côteau de Chaloux

Ainsi, au levant de Cartigny, on trouve le côteau de Chaloux, élevé de 254 pieds au-dessus du lac. Il est en entier composé de molasse ou de grès tendre.

Carrieres de grès.

On a ouvert à une petite distance du pied de ce côteau, dans le voisinage de Cartigny, des carrieres de cette même pierre, dont le grain est très-fin & dont la couleur bleue-cendrée est très-agréable.

Côteau de Confignon.

§. 57. Plus loin à l'Est, on trouve le côteau de Confignon, dont le plus haut point est élevé de 367 pieds au-dessus du lac. Ce côteau renferme dans des lits d'argille, beaucoup de gypse cristallisé en filets soyeux, brillans & déliés; c'est le *gypsum striatum* Wall. Sp. 73.

Côteau de Chouilly.

§. 58. De l'autre côté du Rhône s'éleve le côteau de Chouilly, à-peu-près vis-à-vis de celui de Confignon, & précisément à la même hauteur. On a aussi trouvé dans ce côteau de grandes & belles carrieres de différentes especes de gypse.

Côteau de Chalex.

Enfin le plus élevé de ces côteaux est celui de Chalex, qui a 418 pieds au-dessus du lac.

C'EST à M. PICTET que je dois les mesures de toutes ces hauteurs.

Forme générale de ces collines.

§. 59. CES côteaux & plusieurs autres moins considérables, que je ne m'arrête pas à décrire, sont tous d'une forme alongée, & dirigés parallelement aux montagnes de Saleve & du Jura.

Base du sol des environs de Geneve.

§. 60. IL est bien vraisemblable qu'à une grande profondeur au-dessous du lac & des côteaux qui le bordent, les couches calcaires du Jura s'unissent à celles de Saleve & de la premiere ligne des Alpes ; mais jamais on n'a fondé assez bas pour les trouver.

LA base la plus prochaine & la plus générale de notre sol est un grès disposé par bancs peu inclinés à l'horizon, & composé d'un sable gris ou jaunâtre, lié par un gluten calcaire.

Grès ou molasses.

§. 61. CETTE pierre, quand elle est dure, porte dans le pays le nom de *Grès*, mais lorsquelle est tendre, on la nomme *Molasse*. Cette différence de dureté vient, à ce que je crois, de la plus ou moins grande pureté, tant du sable que du gluten qui unit ses partie. Les grès les plus durs sont composés d'un sable pur, agglutiné par un suc calcaire qui est aussi très-pur ; les autres

contiennent un mêlange d'argille : ce mêlange rend les molaſſes ſujettes à dépérir quand elles ſont expoſées aux injures de l'air & ſur-tout aux gelées. On ne peut les employer que dans l'intérieur des édifices, au lieu que les grès ſont indeſtructibles.

MAIS les dénominations données par l'uſage ſont arbitraires & ſouvent trompeuſes : les pierres qui portent le nom de molaſſe, ne ſe détruiſent pas toutes à l'air ; celle de Lauſanne, par exemple, eſt preſque indeſtructible ; celle que l'on tiroit anciennement de la baſe du côteau de Cologny, & dont on a bâti l'Hôtel-de-Ville de Geneve & pluſieurs autres édifices, ſe conſerve depuis pluſieurs ſiecles ſans aucune altération.

§. 62. LES bancs de cette pierre paſſent par-deſſous le lac & conſtituent le fond de toute la vallée qu'il arroſe. On a trouvé dans cette pierre peu de corps étrangers : les ſeuls qui ſoient parvenus à ma connoiſſance, ſont deux os de quatre à cinq pouces de longueur, ſur un pouce ou un pouce & demi d'épaiſſeur ; ils paroiſſent trop peu caractériſés pour que l'on puiſſe

Os foſſiles.

déterminer l'animal auquel ils ont appartenu. L'un, minéralisé par des pyrites, s'est trouvé dans les molasses du Nant de Roulave près de Dardagny ; l'autre, imprégné d'un suc bitumineux qui le rend noir & pesant, a été trouvé dans les carrieres au-dessus de Lausanne : celui-ci est actuellement dans le cabinet de M. STRUVE.

Ces grès ne contiennent pas non plus des cailloux roulés.

§. 63. LES cailloux roulés dont toute cette vallée & le fond du lac sont couverts, ne pénétrent point dans l'intérieur des couches fondamentales de cette pierre ; du moins n'en ai-je vu aucun exemple. On voit bien en divers endroits, des bancs de cailloux mêlés de sable & agglutinés en forme de poudingues ; & l'on pourroit regarder la matiere de ces bancs comme un grès mêlé de cailloux ; mais ces mêlanges ne se trouvent que dans les couches moyennes ou superficielles des côteaux & non dans leurs bases.

Indices de charbon de pierre.

§. 64. UN corps fossile, dont on a trouvé des indices dans les molasses des environs du lac, c'est le charbon de pierre. On en voit des couches minces entre des lits de molasse, dans la Terre de Dardagny sur les bords de ce même ruisseau, près duquel

on a trouvé l'os pyriteux dont je viens de parler. (1)

§. 65. J'AVOIS cru premiérement que les sables desquels sont composées les molasses & les grès de nos environs, avoient été chariés dans le bassin de notre lac par la même révolution qui a couvert le fond de ce bassin des débris des montagnes des Alpes; mais quand j'ai observé que l'on ne trouve point de ces débris dans les couches fondamentales de cette pierre; quand j'ai réfléchi au charbon depierre que l'on a trouvé en quelques endroits entre ces couches; & enfin, quand j'ai vu sur le côteau de Boisy un banc de pierre calcaire, qui recouvre les molasses dont le reste de ce côteau est composé; j'ai été contraint de changer de sentiment, & de reconnoître

Origine de ces mêmes gres.

(1) Je fis en 1770, aux promotions académiques, un discours dans lequel je tâchai d'engager le public à faire faire des fouilles dans cet endroit, croyant qu'il y avoit lieu d'espérer qu'on y trouveroit des couches plus considérables de charbon de pierre Vingt-cinq particuliers firent entr'eux l'année suivante, une souscription de quatre cent louis pour subvenir aux frais de ces fouilles, mais la difficulté de s'entendre avec les propriétaires du sol, sur les profits éventuels de cette entreprise, la fit entièrement échouer.

que les ſables dont l'agglutination a formé ces molaſſes, ont été dépoſés antérieurement à cette révolution.

Je dis de plus qu'ils ont été dépoſés par la mer; car les charbons foſſiles & les pierres calcaires ſont univerſellement reconnues pour des productions de la mer.

ON pourroit exiger que pour compléter la preuve de cette opinion ſur la formation de ces pierres, je montraſſe des veſtiges d'animaux marins trouvés dans nos molaſſes; mais je crois que l'on peut ſe paſſer de cette preuve, parce que la mer ne produit pas par-tout des coquillages; & parce que ſouvent des cauſes locales, des principes acides, par exemple, les alterent & les empêchent de ſe pétrifier & même de ſe conſerver. J'ai obſervé avec étonnement dans les collines argilleuſes de la Toſcane, & ſur-tout dans celles des environs de Sienne, par exemple, auprès de Monte Chiaro, des côteaux voiſins les uns des autres, & quelquefois des champs contigus ſur une même colline, dont les uns ſont remplis de coquillages foſſiles au point que la terre en eſt blanche, & les autres n'en contiennent pas le moindre veſtige. On ne peut cependant pas leur re-

fuſer une origine commune : il faut donc reconnoître, ou que les coquillages ne s'étoient pas également établis par-tout, ou que des cauſes locales les ont détruits dans certains endroits & conſervés dans d'autres.

§. 66. Les collines des environs de Geneve produiſent pluſieurs plantes rares, qui ne ſe trouvent guere que dans des climats plus chauds. La colline de la Bâtie ſe pare dès le mois de mars, des jolies fleurs de *l'Erythronium dens Canis:* on y trouve auſſi au printems, la *Fragaria ſterilis*, & à la fin de la même ſaiſon, l'*Ornithogalum pyrenaïcum*, & la belle Roſe que Cranz a décrite ſous le nom de Roſe d'Autriche *Voyez Stirpium Auſtriaarum faſcic. II. pag. 86.* Plantes rares des environs de Geneve.

J'ai trouvé ſur la colline de Champel au-deſſus de l'Arve, un petit Ceriſier ſauvage à fruit acide, Hall N°. 1083, le Baguenaudier, *Colutea arboreſcens*; ſous cette colline, au bord de l'Arve, du côté de Geneve, la *Centaurea ſolſtitialis*, & l'*Anemone ranunculoïdes*; dansles hayes, le *Cucubalus bacciferus*; & plus haut, le long de la même riviere, le *Trifolium rubens* & le *Trifolium incarnatum.*

ON trouve sur la colline de St. Jean, la *Vinca major*, le *Geranium sanguineum*, l'*Althea hirsuta*, & j'ai trouvé l'*Althea officinalis* en grande quantité dans le marais de Sionet.

L'*Antirrhinum bellidifolium* croît dans les champs de Vernier; le *Resedaphyteuma* croît à Dardagny, au bord du Rhône, & le *Plantago coronopus*, sur la grande route au-delà de St. Julien.

J'AI trouvé dans les prairies derriere Frontenex, le Narcisse, N°. 1251 de HALLER; dans les vergers, l'*Ornithogalum nutans;* au pied des murs, l'*Oxalis corniculata*, & dans les bleds, le *Lathyrus cicera.*

J'AI aussi trouvé au creux de Genthod, le *Geranium*, 935 de HALLER, le *Galium glaucum*, la *Potentilla rupestris*, la *Poa eragrostis* l'*Holosteum umbellatum*, & le *Sedum cepea.*

LE *Plantago psyllium*, le *Plantago cynops*, la *Lactuca virosa*, plantes très-rares dans la Suisse, croissent dans les fossés secs de la ville.

JE ne m'arrêterai pas davantage sur les plantes des environs de Geneve; je ne pense point à donner ici une *Flora Genevensis.* Ceci n'est point un ouvrage de Botanique,

non plus que de Zoologie. Mais comme ces études ont fait, dès ma premiere jeuneſſe, ma plus douce récréation; comme la connoiſſance des productions du ſol appartient eſſentiellement à la géopraphie phyſique, & que la vue de ces êtres vivans ranime un peu l'aride Lithologie, on me permettra de courtes indications de ce que j'ai obſervé de plus remarquable dans ces différens genres.

Inſectes rares.

§. 67. Les environs de Geneve produiſent pluſieurs plantes de la France méridionale : on ne s'étonnera donc pas d'y trouver des inſectes des mêmes pays, & entr'autres la Mante, *Mantis religioſa.* Cependant la Cigale, *Cicada orni*, ne ſe fait point entendre auprès de Geneve, quoiqu'on la trouve à Chambéry & dans le Vallais.

On trouve dans nos environs les Scarabés décrits par Linné, ſous les noms de *Typhæus*, *Vacca*, *Fullo*, *Eremita* (1),

(1) M. J. C. Fueslin, membre dela Société phyſique de Zurich, a donné un catalogue des inſectes de la Suiſſe. *J. C. Fueslin Verzeichniſs der ihm bekannten Schweizeriſchen Inſecten Zurich.* 1775 *in* 4°. Quoique ce petit livre ne porte que le titre modeſte de Catalogue, il contient cependant les deſ-

Chrysomela pallida & boleti, Curculio colon; Cerambix Kœhleri & sutor; Gryllus falcatus & linearis; Carabus sycophanta & spinipes; Tenebrio lanipes & fabulosus; Sphinx atropos & fuciformis; Phalæna pavonia, mendica, æsculi, hecta, vitis idææ, tragopogonis, fraxini, leucomeles, reaumurella, de geerella; Libellula rubra; Myrmeleon formicarium & barbarum; Ichneumon persuasorius; Apis centuncularis bicornis, manicata, violacea, pascuorum; Musca morio; Asilus ater; Bombylius major, medius, minor; Panorpa tipularia, &c.

criptions des espeees nouvelles ou mal décrites ailleurs, avec les figures enluminées de six especes, dont on n'avoit point encore de bonnes gravures. Cet ouvrage est le fruit, & des recherches de M. FUESLIN, & de celles de divers amateurs de l'Insectologie de la Suisse, qui lui ont communiqué leurs observations. Pour la partie des environs de Geneve, M. FUESLIN y a fait quelque séjour, & il a eu communication de la collection de M. L. GOURGAS & de la mienne.

CHAPITRE IV.

Énumération & description des différentes especes de pierres qui se trouvent éparses dans les environs de Geneve.

§. 68. Les grès & les molasses qui constituent le fond de notre lac & les bases de ses collines, sont presque par-tout recouverts de cailloux roulés, & de fragmens de rochers de différens genres. Introduction.

Je crois devoir entrer dans quelques détails sur la nature de ces différentes pierres. Cette branche de l'Histoire Naturelle, est, comme je l'ai dit, une des plus riches de notre pays. D'ailleurs, je saisis avec empressement cette occasion de donner à mes lecteurs, des idées précises des termes de lithologie, que j'emploierai dans cet ouvrage : ceux à qui ces termes seroient inconnus, aimeront à en trouver ici l'explication ; & ceux mêmes qui sont versés dans cette étude, ne regretteront pas les momens qu'ils emploieront à la lecture de ce chapitre, si je parviens à déterminer,

par des caracteres précis & fondés sur des expériences exactes, divers genres de pierres dont la dénomination & la nature même paroissent être encore douteuses.

JE n'entreprends cependant pas de donner une nomenclature étendue, ni des analyses chymiques de toutes nos pierres : je vise principalement à des caracteres distinctifs bien déterminés, & je m'arrêterai de préférence aux especes moins connues, & à celles sur lesquelles les Lithologistes ne sont pas bien d'accord.

QUARTZ.

Ses caracteres.

§. 69. UN des cailloux les plus communs dans nos environs, est celui de Quartz Les enfans mêmes savent reconnoître ce genre de pierre, non pas à la vérité par son nom qui nous vient des mineurs allemands, mais par la blancheur éblouissante de quelques-unes de ses especes, & par la lumiere que répandent ces cailloux, lorsqu'on les frotte vivement les uns contre les autres dans l'obscurité. Ces cailloux sont très-durs : bien loin que l'acier puisse les entamer, ce sont eux au contraire, qui le rongent ; la pointe d'un burin bien trempé laisse sa trace

sur eux, comme la mine de plomb sur du papier blanc. Aussi donnent-ils de vives étincelles quand on les frappe avec l'acier. Le savant WALLERIUS, ce restaurateur de la bonne minéralogie, (je le citerai toujours dans cet ouvrage, d'après la derniere édition imprimée à Stockholm en 1772) a nommé cette espece de quartz, *Quartzum fragile, opacum. Sp.* 94. J'ai éprouvé que la pesanteur spécifique de ces cailloux blancs de notre lac est à celle de l'eau distillée, dans le rapport de 2655 à 1000.

Il résiste au feu le plus violent

ILS sont indissolubles dans les acides, & infusibles au feu sans addition. Des morceaux entiers de ce quartz blanc & pur, exposés au feu le plus violent que l'art puisse produire (1), deviennent d'un blanc encore plus éclatant, parce qu'une infinité de petites fentes qui s'y forment, leur font

(1) Le fourneau dont je me suis servi pour toutes les épreuves de Lithogéognosie, a été établi d'après les principes de M. BAUMÉ. Voyez les *Prolégomenes de sa Chymie expérimentale & raisonnée*, T. I, P. LXXXIV. On ne connoit que les miroirs ou les lentilles de trois ou quatre pieds de diametre, qui donnent une chaleur plus grande que celle de ces fourneaux, lorsqu'ils sont bien conduits.

perdre toute leur tranſparence. Ces mêmes gerſures ſéparant les parties de ces morceaux de quartz, les rendent friables entre les doigts ; ce qui prouve bien qu'ils n'ont pas eu la moindre tendance à ſe fondre. Mais broyés & mêlés avec des fondans convenables, ils peuvent ſervir de baſe aux plus belles pierres précieuſes artificielles, comme je l'ai ſouvent éprouvé. Il faut pour cet uſage, choiſir des cailloux qui ſoient parfaitement blancs & ſans aucune tache jaune ou rouſſe ; car ces taches ſont produites par du fer qui pourroit altérer les couleurs des verres ou des émaux dans leſquels on les feroit entrer.

Sa couleur variee

ON trouve des cailloux de quartz qui ſont entierement colorés en jaune, & même en rouge, par le fer dont ils ſont pénétrés.

ON en trouve auſſi, mais plus rarement, de tout-à-fait tranſparens : ce ſont vraiſemblablement des fragmens de cryſtal de roche, *Cryſtallus montana Wall. Sp.* 102, qui ont été arrondis par le mouvement des eaux. Leur peſanteur eſt un peu moindre que celle du quartz opaque; elle eſt à celle de l'eau, comme 2652 à 1000.

Quartz gras.

ON trouve enfin quelques fragmens de

cette espèce de quartz; dont la cassure luisante & grasse au toucher, lui a fait donner le nom de quartz gras. *Quartzum pingue*, *W. Sp.* 95.

PETROSILEX.

§. 70. Nos environs ne sont pas comme la Saxe, riches en agathes brillantes & susceptibles d'un beau poli; nous n'avons guères dans ce genre, que des pierres d'un grain grossier & de couleurs obscures, mais qui résistent aux acides & donnent du feu contre l'acier. Le savant WALLERIUS a désigné ces especes sous le nom de *Petrosilex æquabilis*, *Sp.* 122. Les plus communes sont noirâtres; j'en ai trouvé aussi de vertes. Ses rapports avec l'agathe.

CES pierres se trouvent sous la forme de nœuds, & quelquefois sous celle de couches, dans l'intérieur des montagnes calcaires. Les cailloux roulés de ce genre, que l'on rencontre dans nos environs, sont souvent encore adhérens à quelques portions de la matrice calcaire, dans laquelle ils ont été formés. Souvent même ils sont renfermés, comme des noyaux noirs & durs, dans des cailloux de pierre calcaire grise. Il se trouve dans les Montagnes calcaires.

ON en voit aussi qui sont traversés par des veines de spath blanc calcaire, disso-

luble en entier & avec effervescence dans les acides. Ces veines se coupent sous différens angles : on diroit que la matiere du silex avoit pris une retraite, s'étoit gersée, & que le spath est venu remplir ces gersures en se cristallisant dans leur intérieur.

Action du feu sur le petrosilex.

CES especes de petrosilex qui, malgré leur dureté, paroissent contenir quelques élémens de la matiere calcaire, dans laquelle elles ont été formées, ne résistent pas au feu comme le quartz & le silex proprement dits. J'ai exposé à un feu violent, des fragmens entiers de petrosilex noir, mêlé de veines de spath blanc calcaire : ces fragmens, sans perdre totalement leur forme, se sont pourtant affaissés ; les veines de spath se sont fondues en un verre, d'un verd d'œillet presque transparent, & assez poreux ; la matiere noire du petrosilex est devenue grise, & montre, à la loupe, quelques bulles vernies intérieurement d'un verre verd, semblable à celui qu'a donné le spath.

Petrosilex fusible & tuberculé.

§. 71. Nous avons même une variété de petrosilex, qui s'est complettement fondue en un verre brun, demi-transparent, compacte dans le fond du creuset, mais cellulaire à la surface. Cette variété est remarquable

par des eſpeces de tubercules arrondis, un peu plus petits que des pois, dont ſa ſurface eſt couverte en quelques endroits. Ces tubercules ſont gris, comme le reſte de la pierre; quelques-uns d'entr'eux blanchiſſent vers le centre. Je pris d'abord ce caillou pour une variolite; mais il a la caſſure, la dureté, le degré de denſité & tous les autres caracteres du petroſilex.

Peſanteur ſpécifique des petroſilex.

J'AI trouvé la peſanteur ſpécifique de cette eſpece tuberculée, de 2669: celle qui a des veines de ſpath, eſt plus denſe; ſa peſanteur eſt à celle de l'eau, dans le rapport de 2699 à 1000. L'une & l'autre ſont, comme on le voit, un peu plus denſes que le quartz.

JE n'entre point ici dans la queſtion de l'origine du ſilex & du quartz; je réſerve pour les *réſultats*, ce que j'ai à dire ſur ce ſujet.

JASPE.

Ses caracteres diſtinctifs.

§. 72. SI le jaſpe ne différoit du petroſilex que par ſon opacité, comme quelques lithologiſtes le diſent, cette différence ne ſuffiroit pas pour en faire un genre ſéparé; d'autant que l'on trouve des ſilex & des petroſilex preſqu'entierement opaques.

MAIS le jaſpe a une différence eſſentielle, & qui tient à la nature même de ſes élémens; c'eſt qu'il paroît que ſa baſe eſt une terre argilleuſe (WALLERIUS, *p.* 305), liée par un ſuc de la nature du ſilex, & ſouvent mélangée de fer. C'eſt à cauſe de cette baſe terreuſe que les jaſpes préſentent ordinairement dans leur caſſure un grain terreux, & non pas des ſurfaces liſſes & preſque polies, comme les ſilex. On rapporte à la vérité au genre des jaſpes, quelques eſpeces dont la caſſure reſſemble à celle du ſilex; mais peut-être le fait-on plutôt pour ſe conformer à l'uſage, que par la conſidération de leurs propriétés. Il faut cependant avouer que le ſuc ſiliceux qui lie les élémens terreux du jaſpe, peut être aſſez abondant pour donner à la pierre un œil de ſilex.

EN général, les différentes proportions des ingrédiens des mixtes, établiſſent tant de nuances entre les genres voiſins, que ſouvent une eſpece intermédiaire a des droits égaux ſur chacun de ces genres; & c'eſt-là une des ſources des difficultés de la minéralogie.

LES jaſpes bien caractériſés préſentent des indices très-frappans de leur origine argil-

leuſe: ſouvent on y reconnoît le grain de l'argille, ſes veines ondées; on voit dans quelques eſpeces, les veſtiges de la retraite qu'avoient priſe ces argilles, avant d'être pénétrées par le ſuc qui leur a donné la dureté du caillou.

§. 73. ON n'a trouvé dans nos environs que deux eſpeces de jaſpe: la premiere préſente deux variétés qui peuvent l'une & l'autre ſe rapporter à l'eſpece que Monſieur WALLERIUS nomme *Jaſpis unicolor rubeſcens*, *Sp.* 1, 7. *Var. C.* L'une a exactement la caſſure d'une terre bolaire fine; l'autre ſe rapproche un peu plus du ſilex: toutes les deux ſont très-dures, & donnent beaucoup de feu quand on les frappe avec l'acier. La premiere eſt la plus denſe; ſa peſanteur eſt à celle de l'eau, comme 2663 à 1000, tandis que celle de la ſeconde n'eſt que de 2652. L'une & l'autre ſont, comme on le voit, d'une denſité à-peu-près égale à celle du petroſilex. Jaſpe rouge.

§. 74. LA ſeconde eſpece de jaſpe, dont M. RILLIET (1) poſſede le ſeul morceau Jaſpe veiné.

(1) M. Ami RILLIET, membre du grand conſeil de notre république, amateur éclairé de minéralogie,

qui ſe ſoit rencontré parmi nos cailloux roulés, appartient à l'eſpece déſignée par WALLERIUS, ſous le nom de *Jaſpis variegata faſciata*, *Sp.* 138, *Var. I.* Cette pierre eſt d'une couleur claire pourprée, coupée par des bandes planes & paralleles, d'un verd-céladon ; ſon grain eſt auſſi argilleux, mais extrêmement fin, & ſa dureté très-grande.

Action du feu ſur ces jaſpes.

§. 75. CES jaſpes réſiſtent au feu beaucoup mieux que les petroſilex ; le rouge ſur-tout n'y a perdu que ſa couleur, qui eſt devenue preſque blanche ; il a conſervé ſes angles & ſon grain intérieur ; ſeulement ſa ſurface s'eſt-elle vernie.

LE pourpre veiné a plus ſouffert : les

& qui poſſede une belle collection de ce genre, a ſoigneuſement raſſemblé les différentes eſpeces de cailloux qui ſe trouvent dans nos environs ; & il a eu la complaiſance de me communiquer les eſpeces que je n'ai pas trouvées moi-même.

Je dois les mêmes remercîmens à M. TOLLOT, qui poſſede auſſi une collection intéreſſante de pierres & de minéraux.

Enfin, M. BORDENAVE, qui s'eſt exercé avec ſuccès à couper & à polir nos cailloux, a auſſi trouvé quelques eſpeces qui nous avoient échappé.

fragmens ont à la vérité conſervé leurs formes ; mais leurs angles ſe ſont émouſſés ; leurs parties ont pris une eſpece de retraite, qui a produit dans la pierre des crevaſſes paralleles à ſes veines ; & l'intérieur obſervé à la loupe, paroît criblé d'un nombre de petits pores.

§. 76. NI ces jaſpes, ni les petroſilex de nos environs n'ont aucune action ſur l'aiguille aimantée. Ils ne ſont point magnétiques.

FELD-SPATH.

§. 77. LES granits dont les fragmens abondent dans nos environs, & les porphyres que l'on y rencontre quelquefois, renferment communément des cryſtaux d'une pierre que les minéralogiſtes allemands ont nommée *Feld-Spath* : ce nom (quoique ſa tournure ſoit très-éloignée de la tournure françaiſe) a été pourtant adopté par pluſieurs lithologiſtes ; & il eſt bien à ſouhaiter qu'on le conſerve, pour diminuer la confuſion déjà ſi grande dans la nombreuſe claſſe des ſpaths (1). Dénomination.

(1) Je ne ſais pas pourquoi M. DESMAREST, dans ſes intéreſſans Mémoires ſur les volcans, imprimés

Structure de ses cryſtaux.

LE feld-ſpath eſt compoſé de lames brillantes, dont la forme eſt ou rhomboïdale ou rectangulaire. Ces lames ſuperpoſées les unes aux autres, forment par leur aſſemblage, quelquefois des cubes ou des rhomboïdes, mais le plus ſouvent des priſmes à quatre côtés rectangulaires, d'une longueur double ou triple de leur largeur. Quelques-uns de ces cryſtaux ont à l'une de leurs extrêmités, & quelquefois à leurs deux extrêmités, une ou deux de leurs arrêtes abattues Souvent les faces de ces cryſtaux paroiſſent diviſées ſuivant leur longueur en deux parties égales, & l'une de ces parties brille & chatoye, tandis que l'autre paroît matte. Si on les obſerve à la

---

dans ceux de l'Académie des Sciences, pour les années 1771 & 1773, a donné le nom de *Spath fuſible* au feld-ſpath qui entre dans la compoſition des granits. La pierre à laquelle tous les chymiſtes & les minéralogiſtes ont conſacré le nom de Spath fuſible, differe totalement du feld-ſpath : elle eſt d'une peſanteur ſpécifique beaucoup plus grande, d'une dureté beaucoup moindre ; ſes propriétés chymiques ſont abſolument différentes, & jamais elle n'a été trouvée dans aucun granit. *Voyez les Minéralogies* de WALLERIUS, de CRONSTET, de VALMONT DE BOMARE, &c. &c.

loupe, on verra que cette diviſion apparente vient de ce que les lames dont ces cryſtaux ſont compoſés, n'ont pas des deux côtés le même arrangement ni la même inclinaiſon: d'où il arrive qu'elles ne réfléchiſſent pas ſous le même angle, les rayons de lumiere.

Leur grandeur.

La grandeur des cryſtaux de feld-ſpath varie depuis deux pouces juſqu'à un point.

Feld-ſpath confuſément cryſtalliſé.

Quelquefois auſſi les lames de feld-ſpath ne s'arrangent pas de maniere à former des cryſtaux réguliers, mais ſont confuſément diſperſées entre les autres élémens des roches compoſées; ou bien elles rempliſſent les fiſſures de ces mêmes roches, & ſe trouvent là en maſſes, qui paroiſſent moulées dans ces fiſſures.

Caracteres diſtinctifs.

§. 78. Le feld-ſpath reſſemble à la plupart des ſpaths, par la forme des lames rectangulaires ou rhomboïdales dont il eſt compoſé; mais il en differe par une dureté beaucoup plus grande. Il donne des étincelles très-vives quand on le frappe avec l'acier; il eſt vrai que le choc de l'acier l'égrêne en même tems: mais cet effet vient plutôt de la fragilité des lames minces dont il eſt compoſé, que d'un défaut de dureté de ces mêmes lames.

IL ne fait aucune effervescence avec les acides, à moins qu'il ne soit accidentellement mélangé de terre calcaire, & cet accident ne se voit point dans le nôtre.

Pesanteur spécifique. §. 79. J'AI observé de grandes différences dans les pesanteurs spécifiques de différens cristaux de feld-spath. Un de ces cristaux de deux pouces de longueur, que j'ai trouvé dans le Gévaudan, a donné le rapport de 2545 à 1000. Le feld-spath que j'ai trouvé cristallisé dans les fentes du granit de Semur, a pesé 2565, & enfin un cristal de cette même espece de pierre, pris dans un bloc de granit qui s'est détaché du haut du Mont-Blanc, a donné le rapport de 2615 à 1000. Cette derniere espece qui est la plus commune dans notre pays & en général dans les Alpes, est d'un blanc laiteux presque opaque, & a reçu de M. WALLERIUS le nom de *Spathum pyrimachum album*, *Sp.* 91. Nous en trouvons cependant de couleurs différentes, de rouge, de fauve, de verdâtre, & même de noir.

Diverses opinions sur sa nature. §. 80. LE célebre chymiste, M. SAGE, considere le feld-spath comme un quartz. *Elémens de minéralogie Docymastique, T. I, p.* 250.

M. WALLERIUS le regarde comme étant d'une nature différente, p. 208. Je ne m'arrêterai point ici à ces discussions ; je dois les renvoyer à la partie systématique de cet ouvrage.

JE dirai seulement que j'ai éprouvé que le feld-spath, même le plus blanc & le plus pur que renferment nos granits, exposé à un feu violent, se change en un verre de couleur d'eau, dont la transparence n'est troublée que par des bulles invisibles à l'œil nud, mais que l'on distingue à l'aide d'une bonne loupe. D'autres variétés colorées en rouge & en jaune, ont aussi donné des verres, ou parfaitement blancs, ou sans couleur, & remplis aussi de bulles microscopiques. L'acier tire de ces verres autant d'étincelles que du caillou le plus dur. Sa fusibilité le distingue du quartz.

LE quartz exposé au même degré de feu, ne se vitrifie point. La fusibilité du feld-spath, les bulles qui se développent dans sa fusion, la forme même de ses cristaux, semblent donc prouver un mélange de terre calcaire; & c'est aussi le sentiment de M. WALLERIUS.

GRENATS.

On les trouve dans des roches de différens genres.

§. 81. IL n'eſt pas rare de trouver des grenats ſur les bords du lac & de l'Arve; mais on ne les rencontre point iſolés: ils ſont renfermés dans des pierres qui leur ſervent de matrice, & qui ſont de différens genres, dont nous parlerons dans la ſuite.

Leur grandeur.

CES grenats ne ſont pas grands; je n'en ai jamais vu qui euſſent plus de cinq à ſix lignes de diametre.

Leur forme.

LEUR forme eſt celle d'un dodecahédre irrégulier, terminé par des rhombes. *Voyez la cryſtallographie* de M. ROMÉ DE L'ISLE, *p.* 272.

Leur couleur.

LEUR couleur eſt d'un rouge terne: ils ſont tranſparens dans leurs petites parties; mais le nombre de fentes qui ſéparent ces parties, & quelquefois les matieres hétérogenes qui y ſont mêlées, les font paroître opaques, & empêchent de les mettre en œuvre.

Dureté & fuſibilité.

ILS ſont très-durs, donnent beaucoup de feu quand on les frappe avec le briquet, & ſe fondent avec aſſez de facilité en un verre noir & opaque.

ON peut les ranger dans l'eſpece que M. WALLERIUS a nommée *Granatus cryſtalliſatus vulgaris*, *Sp.* 112. Dénomination ſpécifique.

CES grenats contiennent du fer, & c'eſt à lui vraiſemblablement qu'ils doivent leur couleur. L'aimant à la vérité, ne peut pas les ſoulever; mais ils détournent de ſa direction l'aiguille aimantée. Leur action ſur l'aiguille aimantée.

LES minéraux ferrugineux dans leſquels les parties attirables ſont en trop petit nombre, pour ſurmonter la peſanteur de celles ſur leſquelles l'aimant n'a point d'action, ne peuvent pas être ſoulevés par l'aimant; mais ſi on les place à côté de l'extrêmité d'une aiguille aimantée bien ſuſpendue, ils la détournent de ſon méridien.

§. 82. IL eſt ſi difficile de ſe procurer des aiguilles bien mobiles, & celles même qui le ſont le plus, deviennent ſi pareſſeuſes lorſque la pointe du pivot qui les porte, s'émouſſe par le frottement, que j'ai cru devoir chercher pour ces expériences, un genre de ſuſpenſion différent de celui qu'on emploie ordinairement. Celui qui m'a le mieux réuſſi, eſt auſſi ſimple que sûr & facile. Difficulté d'avoir des aiguilles bien mobiles.

Suspension simple & commode.

JE ſuſpends un barreau aimanté en équilibre par le milieu de ſa longueur, à un cheveu ſimple, que j'ai ſoin de ne point tordre, & auquel je laiſſe neuf pouces au moins de longueur depuis le barreau juſqu'au point où il s'attache. Là je le fixe à la circonférence d'un petit cylindre, autour duquel il ſe roule, & qui ſert à le raccourcir lorſqu'il s'alonge par l'humidité ; & à le relâcher lorſqu'il ſe contracte par la ſéchereſſe.

J'AI éprouvé qu'un barreau de trois pouces neuf lignes de longueur & de deux lignes d'épaiſſeur en tout ſens, ſuſpendu de cette maniere, eſt affecté de plus loin par un minéral ferrugineux, qu'un barreau ſemblable poſé ſur la pointe d'acier la plus fine & la mieux trempée. L'aimant ſuſpendu de cette maniere eſt même ſi mobile, que je ſuis obligé de le tenir renfermé dans une boîte, pour le préſerver de l'agitation que l'air lui communique (1).

UNE couliſſe vitrée, mobile de bas en haut, ſert à ouvrir & à fermer cette boîte.

(1) Je ne doute pas que cette ſuſpenſion ne ſoit très-avantageuſe pour obſerver les variations diurnes de l'aiguille aimantée.

On tient la couliſſe un peu ſoulevée pour inſinuer, auprès du barreau, les corps dont on veut éprouver la force attractive.

Digreſſion ſur la difficulté d'eſtimer par l'aimant la quantité du fer contenu dans un minéral.

§. 83. J'AVOIS penſé que l'on pourroit meſurer cette force attractive, & s'en ſervir à connoître la quantité de fer attirable, que contiendroit un morceau donné d'un minéral quelconque ; qu'il ſuffiroit pour cela, de comparer la diſtance à laquelle ce morceau de minéral commence à agir ſur l'aiguille aimantée, avec la diſtance à laquelle un morceau de fer d'une forme, d'une grandeur & d'une peſanteur connue, commence à agir ſur cette même aiguille.

Premier obſtacle.

MAIS deux obſtacles ont fait échouer ce projet : premierement, la loi ſuivant laquelle la force magnétique décroît à différentes diſtances, n'eſt point encore bien déterminée.

M. LAMBERT, d'après des obſervations & des conſidérations très ingénieuſes, avoit cru que cette force ſuivoit la raiſon inverſe des quarrés des diſtances ; mais des expériences très-exactes que j'ai faites avec un nouveau magnétometre, dont je donnerai la deſcription dans le ſecond volume de cet ouvrage, paroiſſent prouver que, toutes

choſes d'ailleurs égales, on ne peut ſuppoſer la force magnétique proportionnelle à aucune fonction de la diſtance.

Second obſtacle.

ENSUITE, la conſidération des maſſes & de la diſtribution des molécules de fer, dans un volume donné de matiere, préſente des difficultés inſurmontables, ou telles du moins qu'on ne pourra les réſoudre que par une ſuite d'expériences auſſi exactes que nombreuſes.

LA ſource de cette difficulté ſe trouve dans la force avec laquelle le fer réſiſte à la pénétration du fluide magnétique. Cette réſiſtance eſt cauſe que les parties extérieures d'une maſſe de fer, garantiſſent preſqu'entierement les parties intérieures de l'action de ce fluide; enſorte que deux maſſes de fer inégales agiſſent ſur l'aimant, dans un rapport qui approche beaucoup plus de celui de leurs ſurfaces ou des quarrés de leurs diametres, que de celui de leurs maſſes ou des cubes de ces mêmes diametres (1). Il ſuit de-là, que

(1) M. DANIEL BERNOULLY a trouvé cette proportion entre les forces de divers aimans artificiels de même forme, mais de différentes grandeurs. Cette

s'il y a des minéraux, dans leſquels les molécules de fer ſoient peu nombreuſes,

---

obſervation n'a jamais été publiée ; mais il l'a communiquée à M. J. TREMBLEY, dans une lettre datée de Bâle, du 7 Octobre 1775.

" Tout le monde ſait (ce ſont les termes de
» ce mathématicien célebre) que les petits aimans
» d'une même claſſe de bonté, ont conſidérable-
» ment plus de force que les grands, à proportion
» de leur poids. Mais peut-être ignore-t-on encore
» la regle que j'ai cru pouvoir établir ſur beaucoup
» d'expériences, pour comparer les forces des ai-
» mans entierement ſemblables, & qui ne different
» les uns d'avec les autres que par leur maſſe ou
» plutôt leur grandeur. Les aimans artificiels ſont
» très-propres pour ces expériences. M. DIETRIC,
» artiſte de notre ville, en a conſtruit un grand
» nombre, en leur donnant la forme d'un fer à che-
» val ; il en a examiné la force, & m'a communiqué
» les réſultats ; j'ai toujours trouvé que leur force
» abſolue augmentoit en raiſon ſouſſeſquipliquée de
» leur poids ; c'eſt-à-dire, comme les racines cubi-
» ques des quarrés du poids, ou en raiſon de leur
» ſurface. Par cette regle, un aimant huit fois plus
» peſant ne porte que quatre fois plus de poids.
» Une ſeule expérience fondamentale ſuffit donc
» pour déterminer la force de tous les aimans de la
» façon de notre artiſte ; celle dont je ſuis parti eſt
» qu'un aimant de 11 ſols (cinq onces & demie)

& tellement diſſéminées, qu'elles laiſſent entr'elles des intervalles, au travers deſquels le fluide magnétique puiſſe pénétrer, ce fluide agira ſur les parties intérieures, & qu'ainſi ces minéraux attireront l'aiguille aimantée en raiſon de leurs maſſes ; ou du moins dans un rapport qui s'éloignera de celui de leurs ſurfaces. Donc en général, un minéral plus pauvre agira dans un rapport qui approchera plus de la raiſon des maſſes. Mais quelle loi ſuit cette progreſſion ? c'eſt ce que l'expérience n'a pas encore appris.

En attendant qu'on ait réſolu ces problêmes, on peut ſe contenter de noter les diſtances auxquelles un volume donné de quelques-unes des pierres que l'on obſerve, commence à détourner l'aiguille de ſon méridien. Je meſure cette diſtance ſur une tangente au cercle que décrit l'aiguille ; en partant du bord de l'aiguille du côté de la

„ portoit 11 livres, & j'ai été aſſez content de ce „ réſultat, après avoir examiné le ſuccès de quel- „ ques autres aimans, qui m'étoient venus de „ Strasbourg Les forces électriques abſolues m'ont „ paru admettre la même loi. „

pierre & en allant juſqu'à la ſurface de la pierre la plus voiſine de l'aiguille. Et pour qu'on puiſſe comparer la force attractive des différens minéraux avec celle du fer pur, je dirai qu'un cube de fer forgé, du poids d'un demi-grain, commence à agir ſur mon aiguille à la diſtance de huit lignes $\frac{1}{4}$.

Force magnetique de nos grenats.

§. 84. AINSI un de nos grenats du poids de 5 grains, détaché de la pierre qui lui ſert de matrice, commençoit à agir ſur cette aiguille, à la diſtance de deux lignes $\frac{1}{2}$. Je l'ai fait rougir, j'ai jeté ſur lui de la cire, & j'ai ainſi rendu le phlogiſtique à quelques-unes de ſes parties extérieures ; alors il a agi ſur l'aiguille à la diſtance de trois lignes $\frac{1}{4}$. D'autres grenats de même genre, ſoumis aux mêmes épreuves, ont donné des réſultats à-peu-près ſemblables.

Et des grenats orientaux.

ON ne s'étonne pas de voir nos grenats impurs & preſqu'opaques contenir du fer attirable par l'aimant ; mais on ſera peut-être ſurpris de voir les grenats orientaux, ſoit rouges, ſoit oranges, ſoit violets, préſenter tous le même phénomène. J'ai un grenat Syrien, du poids de 10 grains, de la plus grande beauté & de la plus parfaite tranſparence, qui fait mouvoir ſenſible-

ment l'aiguille aimantée, lorſque ſon bord eſt à deux lignes du bord de cette aiguille.

Grenats en maſſe.

§. 85. J'AI trouvé auſſi des cailloux, dans leſquels la matiere du grenat eſt diſperſée en maſſes non cryſtalliſées ; on reconnoît alors cette matiere à ſa couleur d'un rouge terne, à ſa caſſure ſemblable à celle du grenat cryſtalliſé, à l'éclat & à la tranſparence de ſes petites parties, à ſa grande peſanteur, à ſa dureté, à ſa fuſibilité & à ſon action ſur l'aiguille aimantée. M. WALLERIUS a déſigné cette eſpece ſous le nom de *granatus rudis*, *Sp.* 110. On pourroit l'appeller *grenat en maſſe.* Nous verrons en parlant des roches compoſées, quelles ſont les eſpeces de pierres qui renferment cette matiere grenatique, & ſous quelle forme elle s'y trouve.

SCHORL.

Dénomination.

§. 86. LA pierre à laquelle les minéralogiſtes ont donné le nom de ſchorl (1)

(1) Ce mot s'écrit de différentes manieres ; mais celle-ci me paroit la plus convenable. C'eſt auſſi le ſentiment de M. de FAUJAS, comme je le vois dans ſon bel ouvrage ſur les volcans. Ce ſavant naturaliſte a donné dans cet ouvrage, un mémoire ſur

ſe trouve ſouvent, de même que les grenats, mêlée avec des pierres de différens genres, mais elle eſt plus commune, & plus variée dans ſes couleurs & dans ſes formes.

QUELQUES auteurs ſyſtématiques, tels que MM. WALLERIUS, ROMÉ DE L'ISLE, SAGE, ont placé cette pierre dans la claſſe des *Baſaltes*. On ſait que les naturaliſtes modernes ſont à préſent unanimes à donner le nom de Baſaltes à des matieres, qui après avoir été fondues par le feu des volcans, ont pris, en ſe refroidiſſant, des formes régulieres; ici de colonnes priſmatiques; là de boules à couches concentriques; ailleurs de tables planes & paralleles entr'elles. Comme l'analyſe chymique du ſchorl donne à-peu-près les mêmes produits que celle des baſaltes, & que cette pierre

---

les ſchorls, dans lequel il décrit, avec une extrême exactitude, le plus grand nombre des eſpeces & des variétés de ce genre, & où il diſcute, avec autant de juſteſſe que de profondeur, diverſes queſtions intéreſſantes, relatives à cette pierre. Son travail ne me diſpenſe pourtant pas de donner ici les caracteres des eſpeces qui ſont propres à notre pays.

a ſouvent la couleur, & quelques-unes des formes des vrais baſaltes, on a cru pouvoir la ranger dans la même claſſe.

MAIS comme il y a des différences eſſentielles qui diſtinguent ces deux genres de pierres; que leur origine ſur-tout met entr'elles une très-grande diſtance; l'une étant conſtamment l'ouvrage du feu, & l'autre ſe trouvant dans des corps qui n'ont jamais ſubi ſon action; je crois qu'il faut réſerver le nom de baſaltes aux laves qui ont ſouffert une retraite réguliere, & donner le nom de ſchorl à cette pierre dure, brillante, cryſtalliſée, fuſible, diſſoluble en partie & ſans efferveſcence dans les acides, qui ſe trouve originairement dans les montagnes primitives, & que les eaux ont quelquefois auſſi formée dans des pierres ſecondaires.

Le nom de *gabbro* ne convient point au ſchorl.

§. 87. M. DESMAREST, ce ſavant naturaliſte auquel on doit les connoiſſances claires & préciſes que nous avons aujourd'hui ſur les baſaltes volcaniques, a bien vu qu'il ne falloit point donner leur nom à la pierre qui nous occupe actuellement, & il a voulu ſubſtituer à ce nom celui de *gabbro*, connu, dit-il, dans le *bas*

Limouſin, & dans quelques-autres provinces de France. *Acad. des ſciences* 1773, *p.* 617.

MAIS M. DESMAREST n'a ſans doute pas penſé que les naturaliſtes italiens ont depuis long-tems conſacré le nom de *gabbro* à une pierre d'un genre tout différent, puiſqu'elle eſt du nombre des ollaires ou ſerpentines. Cette eſpece de pierre eſt très-commune en Italie ; elle a même donné ſon nom à pluſieurs villages bâtis ſur des montagnes qui en ſont compoſées : « Molti » ſono in Toſcana i monti di queſta pietra ; » anzi il nome di *gabbro* è tanto noto, che » da eſſo ſono derivati i nomi di parecchi » caſtelli e villaggi fabbricati ſulle pendici » delli ſteſſi monti, come per cagion d'eſem- » pio *gabbro*, *la gabbra*, *il gabbreto*, &c. » Voyez *Targioni relazioni d'alcuni viaggi* » *fatti in diverſe parti della Toſcana*, » *Ediz.* 2, *T. II°. p.* 432. »

OR, on ne peut pas douter que le gabbro dont parle ici M. TARGIONI, ne ſoit bien réellement la pierre ollaire ; premierement par la deſcription qu'il en donne ; enſuite par les eſpeces connues qu'il y rapporte, comme le *Verd* ou la *Serpentine de Prato*,

la Galactite, &c.; & enfin par les ſynonimes des auteurs qu'il cite. D'ailleurs, j'ai moi-même viſité deux des villages qu'il nomme ici, & je les ai vu bâtis, comme il le dit, ſur des collines compoſées de différentes eſpeces de pierres ollaires.

JE conſerverai donc au ſchorl, le nom que les Allemands lui ont donné: ce nom eſt très-préciſément déterminé, & n'expoſe à aucune équivoque; il n'a contre lui que ſa rudeſſe; mais il n'eſt point néceſſaire qu'il entre dans un poëme. Tous les naturaliſtes, qui ſont les ſeuls qu'il intéreſſe, le connoiſſent, & ſont déjà habitués à le prononcer.

Caracteres extérieurs du ſchorl.

§. 88. CE genre de pierre eſt ſi varié dans ſes couleurs & dans les formes, que ſes caracteres extérieurs & généraux ne ſont pas faciles à déterminer.

Couleurs.

Les couleurs en général ſont dans les nuances du verd, du jaune, du noir, ou d'un brun obſcur, qui eſt un mélange de ces différentes couleurs. On voit auſſi, mais plus rarement, des ſchorls blancs, tranſparens comme du cryſtal de roche.

Schorls cryſtalliſés.

LES formes générales que prennent les cryſtaux de cette pierre, ſont le plus ſou-

vent des prifmes hexagones terminés, ou par des pyramides, ou par des plans perpendiculaires à leur axe. Quelquefois toutes les arrêtes de ces prifmes ſont abattues; ſouvent ces mêmes prifmes ſont comprimés au point de paroître des lames rectangulaires. On voit auſſi les ſchorls ſous la forme de grenats, c'eſt-à-dire, ſous celle de dodécahedres irréguliers, ou d'autres polyhedres terminés par des rhombes ou lozanges. Et de même que dans les prifmes, les arrêtes de ces polyhedres ſe trouvent quelquefois coupées par des plans. Une particularité remarquable dans pluſieurs eſpeces de ſchorls cryſtalliſés, ce ſont des ſtries très-fines & paralleles entr'elles, qui ſillonnent les faces de leurs cryſtaux. Souvent ce caractere ſert à les faire reconnoître. On voit enfin les ſchorls cryſtalliſés en aiguilles, qui, dans quelques eſpeces, partent comme des rayons d'un centre commun; dans d'autres ſont paralleles entr'elles, & d'autres fois enfin, confuſément entaſſées.

LA caſſure de tous ces cryſtaux eſt vitreuſe, aſſez ſemblable à celle du cryſtal de roche. Leur dureté eſt un peu inférieure à celle du cryſtal; ils donnent cependant

du feu quand on les frappe avec l'acier.

MAIS leur peſanteur ſpécifique eſt beaucoup plus grande que celle du cryſtal. *Voyez* les §§. 69 & 99.

Schorl en maſſe.

§. 89. LE ſchorl en maſſe non cryſtalliſé, *baſaltes ſolidus*, *W. Sp.* 148, eſt beaucoup plus difficile à reconnoître : cependant ſa peſanteur, quelques particules brillantes dans ſa caſſure, ſa dureté moyenne entre celle du ſilex & celle de la pierre calcaire, & ſes caracteres indéfiniſſables, qu'un œil exercé reconnoît ſans pouvoir les décrire, ſervent au lithologiſte à le diſtinguer des genres qui lui reſſemblent.

Caracteres chymiques du ſchorl.

§. 90. MAIS les caracteres chymiques ſont beaucoup plus décidés. Le ſchorl, à moins qu'il ne ſoit accidentellement mêlé de particules calcaires, ne fait aucune effervescence avec les acides, & ſe laiſſe pourtant diſſoudre en grande partie, à l'aide de la chaleur, par tous les acides minéraux. L'eſprit de nitre ſaturé des principes qu'il en extrait, ſe change en une gelée, lorſqu'on y verſe de l'huile de tartre par défaillance. Cette propriété vient du mélange de magnéſie ou de baſe du ſel d'epſom,

& de terre d'alun, qui entre dans la compoſition de cette pierre.

CE mélange, joint à celui d'une terre quartzeuſe & d'une terre calcaire, eſt vraiſemblablement la cauſe de la fuſibilité parfaite du ſchorl : un feu de fuſion médiocre le change en un verre noir & compacte.

TOUS les ſchorls que nous trouvons dans nos environs, agiſſent ſur l'aiguille aimantée, & contiennent par-conſéquent du fer.

ON trouve dans le neuvieme volume du journal de phyſique, un Mémoire de M. MONNET, dans lequel il donne les réſultats des analyſes qu'il a faites de différentes eſpeces de ſchorl (1). Il a reconnu

(1) M. de FAUJAS, qui a vu un échantillon de la pierre qui fait le principal ſujet du Mémoire de M. MONNET, croit que c'étoit un asbeſte & non point un ſchorl. *Voyez recherches ſur les volcans, p.* 93. Je n'ai vu aucun de ces échantillons, mais d'après l'autorité de M. de FAUJAS, dont les travaux ſur les ſchorls, prouvent qu'il les connoît bien, & même d'après la deſcription que M. MONNET donne de ſa pierre ; mais ſur-tout en conſidérant la quantité de magneſie qu'il en a tirée, je penſe bien

tous les principes que je viens d'indiquer. Le ſeul dont il ne parle pas, c'eſt la partie calcaire; mais je me ſuis convaincu de ſon exiſtence dans toutes les eſpeces de notre pays que j'ai examinées, & même dans un morceau de ſchorl noir volcanique, que j'ai rapporté d'Auvergne (1). La preuve en eſt auſſi ſûre que facile : je fais bouillir

---

auſſi que c'étoit un Asbeſte. Je cite pourtant ce Mémoire, parce que M. MONNET y rapporte les analyſes de diverſes autres eſpeces de ſchorls, qui ayant donné moins de magnéſie, s'accordent très-bien avec les épreuves que j'ai faites moi-même ſur ce genre de pierre.

(1) J'ai pris ce ſchorl à deux lieues de Clermont, ſur une colline volcanique, nommée *la Chana*. On trouve là cette pierre ſous la forme de grands cryſtaux noirs, hexagones, libres & épars dans la terre : les uns, à demi fondus par l'action du feu, ont leurs angles émouſſés ; les autres ſont encore entiers. M. MUSSIER, apothicaire de Clermont, auſſi ſavant naturaliſte que profond chymiſte, eut la complaiſance de me conduire ſur cette colline, & dans pluſieurs autres endroits intéreſſans des environs de Clermont. Il eut même la bonté de me donner pluſieurs beaux morceaux de ſa collection des productions naturelles de l'Auvergne. Je ſaiſis avec empreſſement cette occaſion de lui témoigner mon eſtime & ma reconnoiſſance.

de l'eſprit de nitre ſur du ſchorl pulvériſé, je filtre une partie de cette décoction ; j'y ajoute un peu d'eau diſtillée, & je laiſſe tomber ſur ce mélange quelques gouttes d'huile de vitriol : au bout de 12 ou 15 heures, il ſe forme dans ce mélange une quantité aſſez conſidérable de cryſtaux en aiguilles d'une ſélenite compoſée de la terre calcaire enlevée à l'acide nitreux par l'acide vitriolique.

Pierres dans leſquelles on le trouve.

§. 91. LE ſchorl eſt très-commun dans les cailloux roulés de notre lac & des collines qui l'entourent ; mais il eſt très-rare de le trouver pur.

QUELQUEFOIS il ſert de matrice à d'autres pierres, aux grenats par exemple ; d'autres fois il eſt lui-même logé dans des matrices étrangeres, dans le quartz, dans le feld-ſpath, ou dans les granits mêlangés de ces deux genres. Souvent il forme des veines dans des cailloux d'un genre différent. On le trouve très-fréquemment mêlé avec la pierre de corne, & même enfin avec le ſpath calcaire.

JE m'expoſerois à des répétitions, ſi je décrivois ici ces différentes eſpeces ; il vaut

mieux renvoyer ces détails à la deſcription des roches compoſées dans leſquelles nous les trouvons.

Schorl priſmatique hexagone.

§. 92. JE dois cependant dire un mot de deux eſpeces remarquables. L'une eſt cryſtalliſée en priſmes à ſix côtés, terminés par des plans perpendiculaires à leur axe. C'eſt le *Baſaltes cryſtalliſatus*, *W. Sp.* 150. Ces cryſtaux ſont noirs, renfermés dans une roche blanche, dont le fond eſt un feldſpath mêlangé de mica & de quartz. Ils reſſemblent parfaitement à ceux que l'on rencontre ſi fréquemment dans les matieres volcaniſées; & leur exiſtence dans cette roche, qui ſûrement n'a point éprouvé l'action du feu, démontre bien l'erreur de ceux qui ont prétendu que les ſchorls ont tous été engendrés par les feux ſouterrains. (1)

Erreur dont ce ſchorl a été le ſujet.

§. 93. CETTE erreur n'eſt pas la ſeule dont les cryſtaux de ce genre aient été le ſujet. Le bon chanoine RICUPERO, le même

(1) M. de FAUJAS a traité à fond la queſtion de l'origine des ſchorls, dans ſes recherches ſur les volcans, p. 103 & ſuivantes.

dont M. BRYDONE parle avec éloge, dans l'intéreſſante relation de ſes voyages en Sicile & à Malthe, me dit à Catane en 1773, que ſur la fin des éruptions, l'Etna vomiſſoit une quantité de Pyrites. Ce fait me parut mériter d'être approfondi, parce qu'il pouvoit ſervir à vérifier l'idée la plus probable que l'on ait conçue ſur l'origine des feux ſouterrains; ſavoir qu'ils ſont dûs à l'inflammation ſpontanée des pyrites ſulfureuſes, accumulées dans les entrailles de la terre. Je demandai donc à voir ces pyrites de l'Etna; mais quelle fut ma ſurpriſe, quand au lieu de pyrites, M. RICUPERO me montra des cryſtaux hexagones alongés, dont la caſſure vitreuſe, noirâtre, demi-tranſparente, n'avoit rien qui reſſemblât à une pyrite, & prouvoit au contraire, qu'ils appartenoient au genre de pierre dont nous nous occupons dans ce moment. Je tâchai de prouver au bon chanoine la fauſſeté de cette dénomination; mais ne pouvant partir d'aucun principe qui lui fût connu, il me fut impoſſible de le convaincre: enſorte que je ſuis perſuadé que ſi l'Hiſtoire Naturelle de l'Etna à laquelle il travailloit, voit jamais le jour, on y lira

que ce volcan vomit des pyrites. C'eſt la crainte de laiſſer propager cette erreur, qui m'a engagé à la relever ici ; car mon intention n'eſt point de diminuer l'eſtime que l'on doit avoir pour cet excellent homme, qui d'ailleurs eſt rempli de zele pour l'Hiſtoire naturelle. Mais il y a des études pour leſquelles le zele ne ſuffit pas : il eſt impoſſible de devenir minéralogiſte ſans maître, & preſque ſans livres ; les noms ſur-tout ne ſe devinent point.

Schorl rhomboïdal.

§. 94. Une autre pierre que je crois devoir rapporter à la claſſe des ſchorls, quoiqu'elle eût peut-être autant de droits à celle des grenats, a été trouvée par M. TOLLOT. Cette pierre peſante & de couleur jaunâtre, paroît compoſée d'une quantité de cryſtaux, dont la plupart ne ſont pas bien caractériſés ; mais dont quelques-uns plus dégagés des autres & plus tranſparens, laiſſent reconnoître diſtinctement leur forme. Ce ſont des rhomboïdes terminés par ſix lozanges égaux & ſemblables. Les arêtes de chacun de ces douze rhomboïdes, ſont abattues & terminées par des plans, dont la forme eſt un hexagone alongé. Ces cryſtaux, dont les plus grands n'ont gueres

plus d'une ligne, ou une ligne & demie de diametre, ſont exactement de la couleur de l'hyacinthe. Leurs intervalles ſont remplis d'une matiere d'un jaune tirant ſur le verd, compoſée de petites fibres brillantes, comme ſoyeuſes, qui paroiſſent être du ſchorl fibreux, *baſaltes fibroſus W. Sp.* 151. Les cryſtaux ſont durs, donnent du feu contre l'acier; les parties fibreuſes paroiſſent auſſi dures & caſſantes, mais ſe laiſſent racler avec le couteau: aucune des parties de cette pierre ne fait effervescence avec les acides. Quelques petits fragmens que j'en ai détachés, ſe ſont fondus en un verre noir, ſemblable à celui que donnent les autres ſchorls.

PIERRE DE CORNE.

§. 95. JE viens à préſent à un genre de pierre plus difficile encore que le ſchorl à bien déterminer, & qui par ſes propriétés chymiques, a de très-grands rapports avec lui: c'eſt la *pierre de corne.* Ce nom conſacré par M. WALLERIUS, d'après les mineurs Allemands, n'a pas été heureuſement choiſi, parce que ce même nom de pierre de corne ou de pierre cornée, a été auſſi donné à différentes eſpeces de ſilex, dont

Dénomination.

la couleur & la demi-transparence réveillent l'idée de la corne, bien plus naturellement que ne fait celle dont il est ici question. Mais je trouve tant d'inconvéniens à changer les dénominations reçues, que je préfere de conserver celle-ci, après avoir averti de l'équivoque à laquelle elle pourroit donner lieu.

Pierre de corne en masse.

§. 96. LA pierre de corne se trouve quelquefois en masses, qui ne présentent aucun indice de cryſtallisation. La cassure est alors sans aucun éclat, & présente un grain fin, une apparence terreuse.

Feuilletée.

MAIS la plupart des especes que nous rencontrons dans nos environs, lors même qu'elles ne sont pas régulierement cryſtallisées, ont un tissu qui indique une tendance à la cryſtallisation, des formes écailleuses, fibreuses, châtoyantes. Telles sont toutes les variétés que M. WALLERIUS a rassemblées sous le nom de *Corneus fissilis Sp.* 170.

Spathique.

NOUS en trouvons enfin de régulierement cryſtallisées en lames rectangulaires, striées comme celles du schorl, & qui forment l'espece que M. WALLERIUS appelle

Corneus Spathoſus, *Sp.* 171. Divers auteurs donnent à cette eſpece le nom de *Hornblende*.

§. 97. Nos pierres de corne ſont encore plus variées dans leurs couleurs que dans leurs formes; nous en trouvons de griſes, de noires, de vertes, de rouges & de nuances intermédiaires. Autres caracteres extérieurs.

LA plupart des eſpeces que nous trouvons ſont tendres, quelques-unes au point de ſe laiſſer entamer avec l'ongle. Cette molleſſe, jointe à leur apparence terreuſe & peu brillante, fait la principale différence qui les ſépare des ſchorls. M. WALLERIUS joint à ces caracteres, celui de donner, quand on les pile ou qu'on les racle, une couleur griſe, quelle que ſoit d'ailleurs la couleur de la pierre; & d'exhaler une odeur d'argille quand on les broye, ou qu'on les humecte avec la reſpiration.

§. 98. LES caracteres chymiques ſont à-peu-près les mêmes que ceux du ſchorl. Les pierres de corne ſe fondent comme lui, & plus facilement encore, en un verre noir & compacte. Elles ne font, lorſqu'elles ſont pures, aucune effervescence avec les Caracteres chymiques.

acides ; mais l'eſprit de nitre qui a été en décoction avec elles, donne, lorſqu'on y verſe de l'alkali fixe en liqueur, un précipité gélatineux, de même qu'avec le ſchorl ; & l'analyſe y démontre de même de l'argille, de la magnéſie, de la terre calcaire, du fer & de la terre vitrifiable ; mais la terre vitrifiable paroît être dans les pierres de corne en moindre quantité que dans le ſchorl ; & c'eſt par cette raiſon qu'elle eſt moins dure, & que ſa caſſure eſt plus terreuſe. La magnéſie y eſt auſſi moins abondante ; mais en échange, l'argille, la terre calcaire & le fer, ſont dans les pierres de corne en plus grande proportion que dans le ſchorl.

Peſanteur ſpécifique.

§. 99. LA peſanteur ſpécifique du ſchorl eſt plus grande que celle de la pierre de corne. Je l'ai trouvée dans le ſchorl fibreux, *Baſaltes fibroſus aceroſus*. *Sp.* 151, dans le rapport de 3143, & dans une pierre de corne, verte, molle, écailleuſe, qui appartenoit au *Corneus ſiſſilis mollior*, *IV. Sp.* 170, dans celui de 2973.

Nuances entre les ſchorls & les pierres de corne.

§. 100. MALGRÉ ces différences, on trouve ſouvent des pierres ſur leſquelles il eſt très-difficile de décider, ſi elles doivent

être rangées parmi les ſchorls, ou parmi les pierres de corne. La dureté ſembleroit devoir fournir un caractere tranchant; mais quand on paſſe d'un genre à l'autre, par des nuances preſqu'inſenſibles, un degré de plus ſuffira-t-il pour donner des noms différens à des pierres qui d'ailleurs paroiſſent abſolument ſemblables ?

Nous trouvons, par exemple, des pierres cryſtalliſées en lames rectangulaires, colorées en verd, qui étincellent vivement contre l'acier, & ſont par conſéquent de vrais ſchorls, *Baſaltes ſpathoſus*, *IV.* Nous en trouvons enſuite, de la même force & de la même couleur, qui donnent un peu moins d'étincelles; d'autres dont on n'arrache du feu qu'avec une extrême difficulté, & ainſi par nuances, nous deſcendons juſqu'à des eſpeces aſſez tendres pour mériter le nom de pierre de corne, *Corneus Spathoſus*, *IV.* Les extrêmes ſont donc bien décidés; mais où placer les intermédiaires?

AVOUONS que c'eſt nous qui avons formé des claſſes & des genres, pour arranger dans notre eſprit & caſer dans notre mémoire, les productions infiniment variées

que nous offre la Nature; & que réellement, ſur-tout dans le regne minéral, la Nature n'a point fait de claſſes ni de genres.

QUANT au ſchorl & à la pierre de corne, je ſuis bien tenté de croire qu'on ne doit point les claſſer ſéparément, & qu'on pourroit, ſans aucun inconvénient, donner aux pierres de corne, ſur-tout à celles qui ſont cryſtalliſées, le nom de ſchorls tendres.

Pierres à écorce ferrugineuſe.

§. 101. M. WALLERIUS remarque fort bien, que dans quelques eſpeces de pierre de corne, le fer qui entre dans leur compoſition, s'altere à leur ſurface, change la couleur & même le tiſſu de cette ſurface, & forme ainſi une écorce qui paroît abſolument différente du reſte de la pierre. Nous voyons cela fréquemment dans les pierres de corne vertes & compactes, dont l'écorce prend à l'air une couleur de rouille très-décidée.

Eſpece nouvelle.

§. 102. MAIS cet accident eſt encore plus remarquable dans une eſpece que je ne trouve pas décrite dans VALLERIUS, & dont M. RILLET a raſſemblé dans ſon cabinet une ſuite intéreſſante. Cette pierre dont l'intérieur eſt d'un beau gris, eſt recou-

verte d'une écorce noire, ou d'un brun foncé, épaiſſe de deux ou trois lignes, & même davantage. Entre l'écorce & le noyau, on voit une couche dont la couleur eſt d'un blanc jaunâtre.

Formation de ſon écorce.

IL paroît clairement que la couleur noire que cette pierre prend à l'extérieur, tient à la décompoſition du fer qu'elle contient : cette couleur pénetre à une profondeur plus ou moins grande, ſuivant le plus ou le moins d'accès qu'ont eu l'eau & l'air dans ſon intérieur; j'en ai moi-même trouvé une, qui eſt devenue noire juſqu'au centre, parce qu'elle avoit des fentes qui ont laiſſé pénétrer les influences de ces élémens.

LORSQUE cette écorce a été rompue accidentellement, on en voit une nouvelle qui commence à ſe former.

Dendrites accidentelles dans cette pierre.

COMME le fond gris de cette pierre prend des teintes de noir & de roux, par-tout où l'eau & l'air pénetrent, on voit des gerſures irrégulieres y occaſionner quelquefois des herboriſations fort reſſemblantes à celles que l'on voit dans les cailloux d'Egypte. (*Silex Ægyptiacus*, *Wal. Sp.* 118.) Les minéralogiſtes qui ſont perſuadés que les

ſilex tirent tous leur origine de pierres calcaires ou argilleuſes, pourroient croire que les cailloux d'Egypte ont été originairement des pierres ſemblables aux nôtres; car elles ont un grain extrêmement fin, une écorce noire ou brune, & des herboriſations ſemblables à celles de ces cailloux.

Son action ſur l'aimant. LA partie griſe & la partie noire de cette pierre agiſſent l'une & l'autre avec force ſur l'aiguille aimantée; la griſe paroît même plus active; ſans doute, parce que les molécules du fer ſouffrent en ſe rouillant, une déperdition de leur vertu magnétique.

Son grain. LE grain de cette pierre eſt dans ſa caſſure, fin, uni, ſerré, ſans aucune apparence de cryſtalliſation; ſa dureté approche de celle du marbre; elle exhale une odeur terreuſe quand on l'humecte avec le ſouffle.

Ses propriétés chymiques. CELLES qui ſont les plus tendres, dont le grain eſt le moins ſerré, dont l'écorce eſt du brun le plus clair, contiennent une terre calcaire plus développée: lorſqu'on laiſſe tomber ſur elles une goutte d'acide, il ſe fait une petite effervescence.

MAIS celles dont le grain eſt plus ſerré, & l'écorce noire ou d'un brun foncé, ne

font aucune effervescence lorsqu'on laisse tomber la goutte d'acide, soit sur leur écorce, soit dans leur intérieur : cependant lorsqu'on plonge des fragmens de ces mêmes pierres dans l'esprit de nitre, & qu'on excite l'action du dissolvant par un peu de chaleur, il se dégage des bulles, tant de l'écorce que du cœur de la pierre ; l'écorce devient rousse à l'extérieur, montre un tissu feuilleté, & se sépare même quelquefois par feuillets, tandis que l'intérieur conserve son tissu uniforme. L'esprit de nitre extrait ainsi une partie du fer & de la terre calcaire que contient cette pierre, & celle-ci perd en même tems une partie de sa dureté. Ces mêmes fragmens lavés ensuite, puis broyés & mis en décoction dans l'acide vitriolique, s'y dissolvent en partie, & cet acide en extrait encore de la terre calcaire, du fer, de la base d'alun & un peu de magnésie.

Sa fusibilité.

UN feu de fusion très-doux fond cette pierre, & la réduit en une scorie noire, cellulaire, un peu gonflée dans le milieu mais plus compacte & même vitreuse vers le fond, & sur les bords du creuset.

TOUTES ces propriétés démontrent que

cette pierre doit être classée parmi les pierres de corne ; le seul autre genre auquel on pût la rapporter, est celui des pierres marneuses (*Margodes*, *Wall. gen.* 25.) mais les pierres marneuses perdent toute leur cohérence à l'air, ou du moins dans les acides ; elles sont moins fusibles, & le verre qu'elles donnent n'est point noir ; elles ne contiennent point de magnésie, & ne contractent point à l'air l'écorce noire que prend celle-ci. Sa pesanteur spécifique surpasse aussi celle des pierres marneuses ; elle est de 3017, tandis que celle de ces pierres ne va guere au-delà de 2700. C'est donc une pierre de corne, & c'est une espece nouvelle, ou qui du moins ne peut se ranger sous aucune des especes décrites par les auteurs.

Les pierres de corne ont été souvent méconnues.

§. 103. Le genre de la pierre de corne paroît avoir été méconnu par la plupart des minéralogistes Français.

M. Sage ne fait mention que de l'espece que les Suédois nomment Trapp. Il paroît même la confondre avec le basalte volcanique coulé en tables. *Voyez ses élémens de minéralogie docimastique*, *T. 2. p.* 215. Le Trapp est cependant une pierre de corne compacte, qui n'est point une production

du feu, & qui eſt par conſéquent très-différente des vrais baſaltes.

M. VALMONT DE BOMARE, dans ſa minéralogie & dans ſon Dictionnaire, ne fait mention des pierres de corne que d'après les deſcriptions des minéralogiſtes étrangers; il ne cite du moins aucune province de France, où il en ait obſervé lui-même. Ce genre de pierre eſt pourtant très-commun en France. J'en ai vu en Dauphiné des montagnes entieres, & ſans doute les Alpes de la Provence & les Pyrenées doivent en contenir, puiſque celles du Dauphiné, de la Savoye & de la Suiſſe, en ſont remplies. J'en ai vu auſſi dans le Forez & dans les Voſges; & le Rhône charie, juſques dans le Languedoc, les mêmes eſpeces que nous trouvons ici ſur ſes bords & ſur ceux de notre lac.

CEPENDANT l'eſpece de pierre de corne la plus remarquable, & qui differe le plus évidemment de tous les autres genres de pierre, je veux dire le *Trapp* des Suédois, n'a point encore été trouvée en France, de même qu'elle ne l'a pas été dans nos montagnes. Les eſpeces de pierre de corne

qui ſe trouvent & chez nous & en France, ſont preſque toutes feuilletées; ainſi on aura vraiſemblablement donné à ces pierres le nom de *Schiſte* ou *Schite*, dénomination bannale de toutes les pierres qui ont une diſpoſition à ſe ſéparer par feuillets.

Inconvéniens des dénominations vagues.

RIEN ne retarde plus les progrès de l'Hiſtoire Naturelle que ces dénominations vagues; elles ſervent de point d'appui à la pareſſe, parce que dès qu'on peut les appliquer, on ſe croit diſpenſé de toutes recherches ultérieures. Quand on a dit qu'une montagne étoit compoſée d'une pierre ſchiſteuſe, on croit avoir ſuffiſamment déterminé ſa nature; & pourtant tout ce que l'on a dit, c'eſt que la pierre de cette montagne ſe diviſoit par feuillets. Or, il y a des pierres calcaires, des pierres argilleuſes, des pierres marneuſes, des pierres de corne, des roches primitives, &c. &c. qui toutes ſe diviſent également par feuillets. Cette forme feuilletée eſt donc un accident, qui ne doit jamais ſervir de baſe à une dénomination.

ARDOISES.

ARDOISES.

§. 104. LES fragmens de différentes eſpeces d'ardoiſes ſont fréquens dans nos environs. Ce genre de pierre eſt connu de tout le monde ; on a cependant quelquefois de la peine à le diſtinguer de certaines pierres de corne, qui ſont noires & feuilletées.

Caracteres qui les diſtinguent des pierres de corne.

LES principales différences ſont :

1°. QUE les ardoiſes ſont communément plus légeres.

2°. QU'HUMECTÉES avec le ſouffle, elles n'exhalent aucune odeur, au lieu que les pierres de corne donnent une odeur terreuſe très- ſenſible.

3°. QUE le feu de fuſion change la plupart d'entr'elles en une ſcorie poreuſe & légere ; au lieu qu'il réduit les pierres de corne en un verre ſolide.

4°. L'ANALYSE chymique démontre que les ardoiſes ſont, pour la plus grande partie, compoſées d'une terre argilleuſe, mêlée quelquefois de calcaire, & que s'il y entre de la magnéſie, c'eſt en très petite quantité; au lieu que dans les roches de corne, cette ſubſtance eſt plus abondante.

MALGRÉ ces caracteres distinctifs, & quoique les extrêmes de chacun de ces deux genres soient des pierres manifestement différentes, on ne peut pas s'empêcher de reconnoître que certaines especes se rapprochent assez, pour que l'on soit embarrassé à déterminer le genre auquel elles appartiennent.

Ardoises des toits.

§. 105. L'ESPECE la mieux caractérisée, dont j'ai trouvé des fragmens parmi nos cailloux roulés, est dure, légere, sonore, & se rapporte à celle que M. WALLERIUS a nommée *Ardesia tegularis*, *Sp.* 157.

CETTE ardoise exposée au feu, se gonfle considérablement, & se change en une scorie spongieuse, d'un gris verdâtre au-dedans & bronzée au-dehors, semblable aux scories volcaniques, & si légere, qu'elle surnage à l'eau, & même à l'esprit-de-vin. Un feu plus violent & plus long-tems continué, l'affaisse, & la rend plus dense; elle conserve cependant toujours une quantité de bulles.

Rognons durs dans les ardoises.

§. 106. LES ardoises de nos montagnes renferment souvent des rognons solides, beaucoup plus durs que les lits feuilletés, dans lesquels ils ont été formés,

CES rognons se trouvent épars & roulés dans nos environs ; leur dureté est quelquefois assez grande pour qu'ils donnent de vives étincelles, quand on les frappe avec l'acier. Ils prennent alors un très-beau poli.

Ces especes dures renferment presque toujours des nids de pyrites cubiques jaunes, qui se ternissent à l'air, mais sans tomber en efflorescence.

M. WALLERIUS fait mention de cette pierre sous le nom de *Schistus reniformis*, *Sp.* 164 ; mais il n'en décrit aucune qui ait, comme la nôtre, la dureté du jaspe.

CETTE pierre n'a pas seulement la dureté du jaspe, elle a aussi sa constance dans le feu. Des fragmens exempts de pyrites, exposés au feu le plus violent, ont conservé leurs formes, leurs angles vifs, & ne se sont ni affaissés ni agglutinés ; mais leur couleur noire s'est changée en une couleur cuivrée brillante au-dehors, & grise au-dedans. Ils ont aussi perdu la finesse de leur grain, & l'on apperçoit quelques bulles dans l'intérieur.

STEATITE OU PIERRE OLLAIRE.

Ses caractères.

§. 107. LA pierre ollaire ne nous arrêtera pas long-tems : ſa ſurface douce & preſqu'onctueuſe au toucher, ſon peu de dureté lorſqu'elle n'a pas ſubi l'action du feu, & celle qu'elle prend après y avoir été expoſée ; ſon infuſibilité, la terre de magnéſie dont elle contient une quantité conſidérable, la rend très-facile à reconnoître.

Serpentine.

L'ESPECE de cette pierre, la plus commune dans nos environs, eſt celle que M. WALLERIUS a déſignée ſous le nom de *Steatites ſerpentinus viridis, granularis, Sp.* 187. *Var. a.* Elle reſſemble donc à la ſerpentine de Zoëblitz en Saxe, dont on fait ſur le tour un nombre de différens ouvrages, & elle eſt eſſentiellement de la même nature ; mais ſa dureté, qui eſt beaucoup plus grande, ne permet pas de la travailler comme celle de Saxe. Elle n'eſt cependant pas aſſez dure pour donner des étincelles contre l'acier. Sa couleur eſt ordinairement verte ; mais quelquefois ce verd eſt ſi foncé, que la pierre paroît tout-à-fait noire.

Elle contient du fer.

ELLE ſe trouve preſque toujours mêlangée de particules éparſes de mine de fer

grise, qui la font agir avec beaucoup de force sur l'aiguille aimantée. Les parties mêmes de la pierre, qui en paroissent exemptes, exercent cette action, quoique plus foiblement; & la pierre, lorsqu'elle est réduite en poudre, est en entier attirable à l'aimant.

Sa pesanteur.

CELLE qui est d'un verd clair, est la plus légere; sa pesanteur est à celle de l'eau, comme 2635 à 1000; la noire pese 2651.

Ses taches.

ON y voit quelquefois des veines ou des taches arrondies, d'une couleur plus claire, qui tire sur le jaune ou sur le blanc: ses parties sont de la même nature que le fond, mais plus tendres; on y apperçoit un commencement de crystallisation en lames rectangulaires.

Ses propriétés chymiques.

§. 108. CETTE pierre ne fait aucune efferveſcence avec les acides, mais se laisse dissoudre en silence dans ces mêmes acides aidés du secours de la chaleur; & ils en extraient une quantité considérable de magnésie, que l'huile de tartre précipite sous la forme d'un caillé blanc & épais.

M. BAYEN a donné une analyse exacte de cette pierre, dans le *Journal de phy-*

ſique, T. XIII, P. I. p. 46. M. MARGRAAF avoit le premier travaillé à cette analyſe. *Voyez les Mémoires de l'Académie de Berlin, pour l'année* 1759.

Action du feu ſur la ſerpentine.

LA nôtre expoſée à un feu capable de fondre le cuivre rouge, perd de ſon poids, prend une retraite qui occaſionne des gerſures; les parties vertes-foncées deviennent brunes ou noires; celles dont les couleurs ſont plus claires, deviennent griſes ou blanches; & toute la pierre contracte une ſi grande dureté, qu'elle donne, quand on la frappe avec l'acier, de très-vives étincelles.

MAIS, pouſſée à un feu beaucoup plus violent, les morceaux de cette pierre s'affaiſſent, & ſans perdre entiérement leurs formes, ils ſe collent enſemble, ſe couvrent d'un vernis couleur de bronze, & on trouve en les caſſant, des bulles dans leur intérieur. Le creuſet ſe trouve fortement corrodé par-tout où il a été touché par la ſerpentine pouſſée à ce degré de chaleur.

Croute ferrugineuſe.

§. 109. QUELQUES variétés de cette ſerpentine ſont ſujettes à prendre à l'exté-

rieur, de même que les pierres de corne, une croute ferrugineuſe, produite par la décompoſition du fer qui fait un de leurs élémens. Cette croute décompoſée eſt plus tendre ; ſouvent elle paroît gonflée, & forme une eſpece de gale à la ſurface de la pierre.

MAIS elles n'en réſiſtent pas moins à l'action du feu, qui leur donne, de même qu'à la ſerpentine ordinaire, une très-grande dureté.

§. 110 LES minéralogiſtes avoient renfermé, dans un même genre, les ſtéatites & les ollaires ; & ces pierres ont en effet beaucoup de propriétés communes ; mais M. SAGE en a fait deux genres diſtincts. *Voyez ſes Elémens de Minéralogie Docimaſtique, T. I, p.* 188 *&* 197. La différence que ce profond Chymiſte a miſe entr'elles, c'eſt que les pierres ollaires décompoſent le nitre, au lieu que la ſtéatite ne le décompoſe point.

Diſtinction de M. SAGE entre les ſerpentines & les ollaires.

J'AI voulu ſavoir auquel de ces deux genres devoient appartenir nos ſerpentines. J'ai fait réduire en poudre impalpable, une demi-once de notre ſerpentine ; je l'ai mêlée

Expérience faite ſur la nôtre.

avec une pareille quantité de nitre très-pur, & j'ai mis ce mêlange dans une petite cornue de verre. Pour avoir un terme de comparaiſon, j'ai broyé de même une demi-once du même nitre avec une demi-once de la belle argille blanche de Vicence, & j'ai renfermé ce mêlange dans une cornue ſemblable à la premiere. Ces deux cornues placées dans le même fourneau, & pouſſées par gradations juſqu'à une incandeſcence ſoutenue pendant deux heures, ont fourni l'une & l'autre de l'eſprit de nitre ; mais l'argille en a fourni plus promptement, en plus grande quantité, de plus coloré & de plus concentré que la ſerpentine. Cette ſerpentine devroit donc, ſuivant les principes de M. SAGE, tenir un milieu entre les pierres ollaires & les ſtéatites.

Deux autres eſpeces de pierre ollaire.

§. 111. Nous trouvons auſſi, mais plus rarement, des fragmens de la pierre ollaire tendre, *Wall. Sp.* 189 ; & de la pierre ollaire feuilletée, *Sp.* 190 : elles ſont l'une & l'autre beaucoup plus denſes que la ſerpentine. La pierre ollaire tendre a une peſanteur qui eſt à celle de l'eau, comme 2880 à 1000, & la feuilletée 3023.

La plus tendre réſiſte le mieux au feu.

LA pierre ollaire feuilletée, quoique la plus tendre de toutes, eſt celle qui réſiſte le plus fortement à l'action du feu : ſes morceaux ne ſe ſont ni agglutinés ni affaiſſés, & ils ont pris une dureté conſidérable. Cependant de petits éclats de cette pierre, qui repoſoient ſur le fond du creuſet, ont commencé à ſe fondre, & ont manifeſté leur tendance à corroder la matiere argilleuſe de ce même creuſet.

JADE.

Roche dans laquelle il ſe trouve.

§. 112. UNE pierre que l'on pourroit rapporter au genre de la ſtéatite, eſt une ſinguliere eſpece de Jade qui ſe trouve fréquemment dans nos environs, & même en blocs conſidérables, mais jamais pur. Ce jade forme le fond d'une roche mêlangée de ſchorl en maſſe ou de ſchorl ſpathique.

Sa dureté.

SA dureté eſt très-grande, ſupérieure à celle du ſilex; & la cohérence de ſes parties plus grande que dans aucune pierre que je connoiſſe; on a une peine extrême à la rompre; les meilleurs marteaux s'émouſſent & ſe briſent contr'elle.

Sa denſité.

SA peſanteur ſurpaſſe celle de toutes les autres pierres de nos environs : je l'ai trouvée

dans un échantillon, de 3318 ; dans un autre, de 3327, & dans un troiſieme, de 3389. Les parties de ſchorl qui y ſont mêlées, diminuent même ſa denſité. Car cette derniere pierre ne peſe guere au-delà de 3140.

LE jade oriental n'eſt point auſſi denſe que le nôtre : car deux morceaux différens dont j'ai fait l'épreuve, ont donné, l'un 3041, & l'autre 2970 ; celui de nos environs paroît en effet plus dur & plus compacte.

Ses caracteres.

AU reſte, on ne ſauroit refuſer à cette pierre le nom de jade : elle en a tous les caracteres ; ſa ſurface extérieure eſt polie & onctueuſe au toucher ; ſa caſſure préſente un grain qui reſſemble à celui d'une huile figée ; ſa couleur jaunâtre & ſa demi-tranſparence augmente encore cette reſſemblance.

QUANT à ſa dureté, j'ai déjà dit combien elle eſt remarquable.

Juſqu'à quel point elle réſiſte au feu.

LORSQU'ON expoſe à un bon feu de fuſion cette pierre mêlangée de ſchorl, comme elle ſe trouve chez nous, les parties de ſchorl ſe fondent aſſez vite en un verre noir ; mais le jade qui fait le fond de la pierre, ſe blanchit

& prend, ſans ſe fondre, un œil de porcelaine. Si l'on augmente l'intenſité du feu, peu à-peu le verre de ſchorl attaque le jade & le ronge, ſans parvenir pourtant, même après pluſieurs heures du feu le plus violent, à fondre entiérement les parties du jade qui ont un peu d'épaiſſeur.

Action des acides ſur ce jade.

POUR l'éprouver dans les acides, j'ai eu bien de la peine à trouver des morceaux qui ne continſſent pas des particules de ſchorl; il a fallu le briſer en très-petits fragmens, & trier un à un ceux qui ne laiſſoient appercevoir aucune particule verte. J'ai pulvériſé ces particules choiſies, & les ai miſes en décoction dans l'eſprit de nitre: il ne s'eſt fait, comme on le juge, aucune efferveſcence; l'acide en a cependant extrait du fer & une terre qui ſe ſont précipités enſemble ſous la forme d'un caillé jaunâtre & épais, lorſque j'y ai verſé de l'huile de tartre par défaillance. J'ai lavé ce précipité, je l'ai diſſous dans l'acide vitriolique; j'ai enſuite eſſayé de faire cryſtalliſer cette diſſolution, pour reconnoître ſi cette terre étoit la baſe de l'alun, ou celle du ſel d'Epſom; mais elle s'eſt deſſéchée ſans donner aucun indice de cryſtalliſation, quoique je n'euſſe

employé que la chaleur du ſoleil pour cette évaporation.

AMIANTHE ET ASBESTE.

Pierres auxquelles on les trouve adhérentes.

§. 113. NOUS trouvons quelquefois adhérens aux blocs de pierre ollaire ou de ſerpentine, des filets ou des lames d'asbeſte dur, ligneux, *Asbeſtus immaturus*, *Wall. Sp.* 193.

ON trouve auſſi ſur les mêmes pierres, des paquets de fibres de véritable amianthe flexible. *Amianthus*, *Wall. Sp.* 191.

ET enfin, on voit dans d'autres pierres cette ſubſtance cryſtalliſée en filets blancs & ſoyeux, parſemés dans l'intérieur même de la ſerpentine.

Leur rapport avec les ſtéatites.

§. 114. COMME ces eſpeces d'asbeſte & d'amianthe, ſe trouvent preſque toujours unies à la pierre ollaire; que l'on croit voir cette pierre prendre la cryſtalliſation & la forme de l'asbeſte, & paſſer par nuances inſenſibles, de la ridigité & de la denſité de l'asbeſte ligneux, à la flexibilité & à la légéreté de l'amianthe; & qu'enfin d'après des expériences faites dans de mauvais fourneaux, on attribuoit à l'amianthe

l'infusibilité de la pierre ollaire ; monsieur WALLERIUS & presque tous les auteurs systématiques avoient placé l'amianthe à la suite de la pierre ollaire, & comme un genre qui avoit avec elle une très-grande affinité.

§. 115. MAIS M. d'ARCET a éprouvé que l'amianthe se fond à un degré de feu auquel les stéatites résistent, *Ier. Mémoire*, §. *LII* ; & d'après cette expérience, M. SAGE a placé cette pierre au nombre des basaltes ou des schorls. *Voyez ses Elémens*, *T. I*, *p.* 217 *&* 218. Et avec les schorls.

§. 116. COMME M. d'ARCET n'a point éprouvé au feu l'asbeste dur, & qu'il n'a pas rencontré un feu bien vif dans les épreuves qu'il a faites sur l'amianthe blanche & pure ; (*Voyez le Ier. Mémoire*, §. *LII*, *& le second*, §. *LXVII & LXVIII.*) j'ai résolu de soumettre de nouveau ces pierres à différens degrés de feu. Ces pierres n'ont pas été suffisamment éprouvées.

Nos cailloux roulés ne fournissant pas des morceaux assez grands & parfaitement purs de ces especes de pierres, j'en ai pris des fragmens détachés de nos montagnes.

§. 117. L'ASBESTE dur que j'ai employé, vient des montagnes du grand St. Bernard, Asbeste destiné à de nouvel-

les épreuves

au deſſus du glacier de la Valſorey : il eſt d'un beau verd, un peu tranſparent; ſes fibres ſont recourbées en différens ſens, mais toujours paralleles entr'elles ; elles ſont fortement adhérentes les unes aux autres, ſans aucune flexibilité, & la pierre qui réſulte de leur aſſemblage, eſt un peu plus dure que la ſerpentine de Saxe. On y apperçoit quelques petites lames de mine de fer ſpéculaire ; & non-ſeulement ces lames, mais toutes les parties de la pierre, ont de l'action ſur l'aiguille aimantée.

Action du feu ſur cet asbeſte.

J'AI expoſé au feu des fragmens de cette pierre : tant qu'il n'a pas été de la derniere violence, ces fragmens n'ont paru s'altérer en aucune maniere ; & même après que le feu a été pouſſé au plus haut degré, ils paroiſſoient au premier coup d'œil, n'avoir fait que changer de couleur, & s'enduire d'un vernis bronzé ; on diſtinguoit encore à leur ſurface les ſtries qui marquent les intervalles des filets de l'asbeſte. Mais en les obſervant avec plus de ſoin, je les vis affaiſſés, agglutinés entr'eux, & même fondus intérieurement : le creuſet étoit rongé par-tout où ils le touchoient, & en les caſſant, je n'apperçus plus dans

l'intérieur aucun veſtige de la ſtructure de l'asbeſte ; c'étoit une eſpece de fritte cellulaire, de couleur griſe.

CE qu'il y avoit de plus digne d'attention, c'eſt qu'en obſervant à la loupe les parties qui s'étoient fondues, je reconnus qu'il s'y étoit formé une cryſtallifation en filets très déliés.

§. 118. J'ÉPROUVAI en même tems & de la même maniere, la ſtéatite ou ſerpentine ſur laquelle s'étoit formé cet asbeſte ; j'eus les mêmes réſultats. Cette ſerpentine fut même plus fondue, & donna une cryſtalliſation beaucoup plus marquée. Il eſt vrai, qu'en obſervant à la loupe cette ſtéatite avant de l'expoſer à l'action du feu, on diſtinguoit dans ſon intérieur des fibres éparſes d'asbeſte, & même d'amianthe ſoyeuſe.

Et ſur la ſtéatite à laquelle il adheroit.

§. 119. POUR mes épreuves ſur l'amianthe, j'ai pris celle de la Tarentaiſe, qui eſt d'un blanc éblouiſſant, en fibres paralleles, longues, déliées, légeres, brillantes & ſoyeuſes ; elle ne fait aucune effervescence avec les acides, & ne paroît mêlangée d'aucune matiere étrangere.

Amianthe de la Tarentaiſe.

Scorie cryſtalliſée produite par cette amianthe.

Il faut, pour la fondre, un degré de feu beaucoup plus vif que pour les roches de corne & pour la plupart des ſchorls. Lorſqu'une fois elle eſt complettement fondue, ſi on ceſſe d'augmenter le feu, on la trouve réduite en une eſpece de ſcorie denſe, bien affaiſſée au fond du creuſet, d'un gris qui tire ſur le jaune, mais qui blanchit dans les endroits où la matiere fondue eſt en contact avec le creuſet ; & celui-ci en eſt pénétré & un peu rongé. La ſurface de cette matiere paroît un réſeau compoſé d'aiguilles cryſtalliſées, qui ſe croiſent en tous ſens ; quelques-unes ſont diſpoſées en gerbes ou en éventails : on voit auſſi des aiguilles ſemblables, parſemées dans l'intérieur de cette ſcorie. C'eſt dans cet état que M. d'ARCET réduiſit ſon amianthe, & il remarqua auſſi ce réſeau cryſtalliſé.

Forme de ces cryſtaux.

CES aiguilles ſont un peu plus épaiſſes qu'un cheveu : je les ai obſervées avec une loupe d'une ligne de foyer ; celles dont j'ai pu reconnoître la forme, m'ont paru parfaitement tranſparentes, d'une figure priſmatique quadrangulaire, avec des angles bien tranchans & des faces planes bien dreſſées & très-brillantes. Les filets de l'amianthe crue,

crue, vus à la loupe, paroiſſent blancs, tranſparens, mais beaucoup trop fins pour qu'on puiſſe diſtinguer leur forme, même à l'aide des plus forts microſcopes.

Vitrification complette de l'amianthe.

Si au lieu de ſuſpendre l'action du feu, on l'augmente, cette ſcorie cryſtalliſée ſe change en un verre verd, qui ne ſe cryſtalliſe point, & qui bientôt ronge le creuſet, le perce, & en ſort ſans laiſſer aucun veſtige de cryſtalliſation.

Epreuves chymiques ſur l'amianthe.

Par l'acide nitreux

§. 120. COMME je ne connois aucune analyſe chymique de l'amianthe pure, j'ai tenté ſur elle quelques expériences. J'ai peſé 100 grains de la belle amianthe de Tarentaiſe, que je viens de décrire. J'ai verſé ſur ces 100 grains une demi-once d'acide nitreux : mais comme cette quantité s'eſt imbibée à l'inſtant même dans l'amianthe, j'ai ajouté une autre demi-once, qui a été auſſi preſqu'entierement abſorbée ; j'ai fait bouillir ce mêlange pendant deux heures, en ajoutant un peu d'eau diſtillée, lorſque l'évaporation commençoit à deſſécher l'amianthe. J'ai enſuite filtré la décoction, & lavé l'amianthe à pluſieurs repriſes avec de l'eau diſtillée que j'ai réunie à la décoction.

CETTE amianthe lavée & séchée n'avoit perdu ni sa blancheur ni sa flexibilité ; le seul changement que l'on put remarquer, c'est que ses filets séparés par l'ébullition, avoient une apparence plus cotonneuse.

LA décoction n'étoit point colorée, & avoit conservé presque toute son acidité. Saturée d'une dissolution de sel de tartre, imprégné d'air fixe (1) ; elle n'a laissé précipiter que deux grains, moins $\frac{1}{16}$ d'une terre grise.

L'ACIDE vitriolique versé sur ces deux grains de terre, en a dissous un grain & demi, & a donné par l'évaporation quelques petits cristaux de sel d'epsom & de sélénite.

LES $\frac{7}{16}$ de grain, qui avoient résisté à l'acide vitriolique, ont été exposés à l'action de l'acide nitreux ; il n'en a repris que $\frac{2}{16}$. Les restans se sont montrés en-

(1) M. de MORVEAU a fait sentir la nécessité d'employer dans ces épreuves de l'alkali saturé d'air fixe, parce que l'alkali caustique dissout la terre qu'il vient de précipiter, pour peu qu'on en verse de trop, après la saturation de l'acide. *Elémens de chymie, théorique & pratique, T. III*, p. 166.

tierement indiſſolubles dans l'un & dans l'autre acide, aidés même de l'action du feu.

Ce réſidu indiſſoluble eſt vraiſemblablement encore de la ſélénite, formée par l'union de l'acide vitriolique avec une terre calcaire, extraite de l'amianthe par l'acide nitreux.

Epreuve de l'amianthe par l'acide vitriolique.

Cent autres grains de la même amianthe, traités de la même maniere avec l'acide vitriolique, ont donné les mêmes réſultats: cet acide n'en a extrait que deux grains compoſés de magnéſie & de terre calcaire; celle-ci s'eſt combinée, comme dans l'épreuve précédente, avec l'acide vitriolique, & a formé une ſélénite preſqu'indiſſoluble dans l'eau.

J'ai fait bouillir de nouveau de l'acide vitriolique ſur l'amianthe, qui avoit été déjà ſoumiſe à l'action de ce diſſolvant; l'alkali en liqueur verſé juſqu'à ſaturation ſur cette décoction, n'a d'abord rien précipité; cependant au bout de quelques heures, il a paru quelques légers flocons, ſemblables à ceux de la premiere décoction, mais beaucoup moins abondans.

J'ai lavé l'amianthe qui avoit été en dé-

coction dans l'esprit de nitre; je l'ai ensuite exposée à l'action du feu : elle s'est changée en une scorie cristallisée, exactement semblable à celle que donne l'amianthe crue.

L'amianthe elle-même paroit indissoluble dans les acides.

Il paroît, d'après ces epreuves, que les terres qui ont été extraites de l'amianthe par les acides, sont en si petite quantité, & changent si peu, par leur absence, les propriétés de cette pierre, qu'on pourroit les regarder comme étrangeres ou superficiellement adhérentes à ses fibres, plutôt que comme leurs parties constituantes; d'où il suivroit que l'amianthe elle même est parfaitement indissoluble dans ces acides.

Résultats différens obtenus par M. MARGRAAF

Mais le célebre chymiste, M. MARGRAAF, a obtenu des résultats différens : il dit (*Mémoires de l'académie de Berlin, pour l'année* 1759, p. 15.) que de deux drachmes d'amianthe de Reichstein, qu'il a traitées avec l'acide vitriolique, il a retiré plus d'une drachme de magnésie. Cette différence vient-elle de la différence des amianthes, ou de celle des procédés ? Comme M. MARGRAAF paroît avoir employé dans sa dissolution, un degré de chaleur plus vif que le mien, j'ai voulu, pour ne laisser

aucun doute, répéter cette épreuve, en suivant à-peu-près le même procédé.

Nouvelle épreuve en suivant le procédé de ce chymiste.

J'ai pesé deux drachmes ou 144 grains d'amianthe bien desséchée; je les ai mises dans une petite cornue de verre; j'ai versé sur cette amianthe le double de son poids d'huile de vitriol, & pour baigner entierement cette matiere rare & légere, j'y ai ajouté une once & demie d'eau distillée. Cette cornue, munie d'un récipient, a été placée dans un bain de sable, échauffé au point de faire bouillir le liquide; & ce degré de chaleur a été soutenu, & même augmenté jusqu'à la dessiccation de l'amianthe. Alors j'ai tiré la cornue du sable, je l'ai exposée immédiatement à l'action du feu, jusqu'à la faire rougir; & je l'ai tenue dans cet état jusqu'à ce qu'il ne passât absolument plus rien, & que l'on ne vît plus aucune vapeur dans l'intérieur de la cornue. Cette opération a duré en tout quatre heures & demie: ainsi l'amianthe a été exposée à l'action de l'acide, d'abord foible, & enfin concentré au plus haut degré, aidé de l'action de la plus forte chaleur que l'on puisse donner en des expériences de ce genre. L'acide a donc dû s'unir à tout ce

qu'il y avoit de diſſoluble dans cette pierre ; & il n'eſt pas à craindre que la chaleur que j'ai employée à la fin de l'opération, ait pu obliger l'acide vitriolique à abandonner les terres qu'il avoit diſſoutes : car M. MARGRAAF a expoſé des ſels de ce genre à un feu de fuſion, ſoutenu pendant pluſieurs heures, ſans que l'acide les ait abandonnés. *Voyez les Mémoires de Berlin*, 1759, *p.* 7 *& p.* 13.

IL n'a paſſé dans le récipient que de l'acide vitriolique, d'abord très-foible, & enfin concentré au point que les gouttes faiſoient en tombant, l'effet d'un fer rouge que l'on plonge dans l'eau ; je n'ai apperçu aucune odeur ſulfureuſe, ni aucun autre indice d'altération dans cet acide.

LORSQUE la cornue a été refroidie, je l'ai trouvée un peu froiſſée par l'action du feu, mais encore entiere : j'y ai verſé de l'eau diſtillée, qui ne s'eſt point échauffée, & qui n'a pas pu détacher toute l'amianthe qui étoit en partie adhérente au fond de la cornue. Je l'ai donc caſſée : l'amianthe qui étoit voiſine du fond & des parois, étoit devenue rougeâtre ; le reſte avoit un œil gris. J'ai fait bouillir, à pluſieurs repriſes,

de l'eau distillée sur cette amianthe, jusqu'à ce que l'eau soit ressortie aussi pure que je l'avois versée. J'ai filtré toutes ces eaux, & j'ai desséché complettement tout ce qui n'a pas passé par le filtre. L'amianthe s'est trouvée n'avoir perdu, par cette opération, que six grains $\frac{1}{2}$ de son poids. Sa couleur étoit devenue fauve, mais sa flexibilité étoit toujours la même ; & sa finesse, sa légéreté, & par conséquent son volume, plus grands qu'avant l'opération.

J'ai fait évaporer les eaux qui avoient servi à laver l'amianthe, & comme j'avois chassé tout l'acide surabondant, je n'ai pas eu besoin, comme M. MARGRAAF, de calciner la matiere saline qu'elles avoient dissoute.

L'amianthe ne contient point de fer.

LORSQUE ces eaux ont été suffisamment réduites par l'évaporation, j'en ai fait tomber quelques gouttes dans une dissolution d'alkali phlogistiqué, & il ne s'est point précipité de bleu de Prusse ; ce qui prouve que cette amianthe ne contient point de fer.

LE reste de la liqueur, exposé à une douce chaleur, s'est entierement cristallisé : quelques cristaux de forme parallélipipede, m'ont paru clairement des cris-

taux de sel d'epsom ; mais la plus grande partie étoit des aiguilles déliées, d'une forme pyramidale extrémement alongée, disposées en étoiles, & des lames fines & brillantes, terminées par des angles d'environ 60 degrés. Ces deux dernieres formes caractérisent la sélénite ; & l'insolubilité de ces cristaux a fini de le démontrer : car la plus grande partie d'entr'eux a refusé de se dissoudre dans l'eau bouillante ; ils en sont ressortis sans aucun changement apparent. Je les ai desséchés, & j'en ai rassemblé le poids d'un grain & demi : mis en décoction avec une eau alcaline, ils ont laissé en arriere une véritable terre calcaire.

La partie de ces sels, qui s'étoit dissoute dans l'eau, ayant été décomposée par l'alkali fixe, a donné un grain & $\frac{1}{4}$ d'une terre d'un beau blanc, composée de terre calcaire & d'un peu de magnésie.

Cette épreuve est donc exactement conforme à celles que j'avois faites précédemment : 144 grains d'amianthe ont donné à l'acide un peu moins de 3 grains ; comme 100 grains en avoient donné un peu moins de deux.

Notre amianthe differe de celle de M. MARGRAAF.

ON peut donc regarder comme certain, que l'amianthe de Tarentaiſe eſt très-différente de celle de Bergreichenſtein, qu'a éprouvée M. MARGRAAF. Je croirois que celle-ci étoit mélangée de ſerpentine cryſtalliſée ſous la forme d'asbeſte ; au moins étoit-elle de couleur verte. M. LEHMAN, auquel M. MARGRAAF renvoie pour la deſcription de ſa pierre, le dit expreſſément. *Voyez Lehmans, phyſicaliſche chymiſche Schriften, p.* 12.

L'amianthe pure n'eſt ni une ſtéatite, ni un ſchorl.

L'AMIANTHE pure, telle que celle de la Tarentaiſe, eſt donc une ſubſtance également différente, & des ſchorls & des ſtéatites : car ces deux pierres ſont en grande partie diſſolubles dans les acides ; au lieu que l'amianthe ne s'y diſſout que peu ou point. D'ailleurs ſa flexibilité & l'émail cryſtalliſé qu'elle donne, ſont encore des différences bien ſenſibles.

Solution de l'asbeſte par l'eſprit de nitre.

§. 121. QUANT à l'asbeſte, au moins celui que j'ai décrit plus haut, §. 117, les acides en extraient plus de la moitié de ſon poids, de magnéſie mêlée de fer. La ſolution de cette pierre dans l'acide nitreux, donne une quantité conſidérable d'un ſel qui ſe cryſtalliſe dans l'acide même, s'il eſt

concentré ; ou dans un air chaud & ſec ; mais qui expoſé à un air humide, tombe en déliqueſcence, ou ſe réſout en liqueur, propriété connue de la baſe du ſel d'Epſom.

L'asbeſte eſt une ſerpentine cryſtalliſée.

La ſerpentine donne les mêmes réſultats ; & l'asbeſte lui reſſemble d'ailleurs à tant d'égards, que je ne ſaurois m'empêcher de le conſidérer comme une cryſtalliſation de cette eſpece de ſtéatite.

MICA.

Nous le trouvons dans les roches compoſées.

§. 122. Le mica eſt un genre de pierre ſi connu, que je n'ai pas beſoin de m'y arrêter long-tems. Nous le rencontrons rarement pur ; mais il forme un des ingrédiens les plus communs des roches feuilletées & des granits. On le trouve auſſi dans les ſables produits par la décompoſition de ces roches.

Mica proprement dit.

Le plus commun eſt le mica proprement dit, *Wall. Sp.* 174, qui eſt compoſé de petites lames luiſantes & flexibles, de couleur d'or ou d'argent, quelquefois vertes, brunes ou noires.

Verre de Moſcovie.

§. 123. Nous trouvons auſſi dans des fragmens de roche feuilletée, des lames de *verre de Moſcovie*, *Wall. Sp.* 173. J'en ai

vu qui avoient deux ou trois pouces de ſurface, & qui ſe laiſſoient ſéparer en feuillets minces & tranſparens, moins étendus, mais cependant de la même nature que ceux dont on fait des vitres en Ruſſie.

§. 124. Tous les micas qui ſe trouvent dans nos roches compoſées, ſe fondent à un degré de feu un peu plus vif que celui qu'exigent les ſchorls, & ſe réduiſent en des verres demi-tranſparens, de couleur noire, brune ou verdâtre. Ces verres ſont durs, homogênes, brillans dans leur caſſure, mais parſemés de quelques bulles. Action du feu ſur le mica.

M. SAGE qui a fait ſur cette pierre des recherches très-intéreſſantes, dit qu'elle ne ſe vitrifie pas au feu le plus violent. *Voyez ſes Elémens de minéralogie*, *T. I*, *p.* 197. Sans doute ce ſavant chymiſte a travaillé ſur des eſpeces plus pures; différentes des nôtres & de celles que MM. POTT & D'ARCET ont eſſayées: car ces deux Auteurs en ont fondu différentes eſpeces; & moi je n'en ai trouvé aucune dans nos montagnes, que je n'aye complettement vitrifiée.

PIERRES CALCAIRES.

Leurs caracteres.

§. 125. LES fragmens de marbre & des autres eſpeces de pierres calcaires, ſe rencontrent très-fréquemment ſur les bords du lac, des rivieres, & dans l'intérieur de nos collines. Ce genre eſt facile à reconnoître : ſa dureté médiocre, ſa diſſolubilité totale & avec effervelcence dans les acides, ſa converſion en chaux-vive par l'action du feu, ſont des caracteres qui ne ſont point équivoques.

§. 126. ON en trouve de différentes eſpeces & de différentes couleurs ; l'énumération en ſeroit auſſi inutile qu'ennuyeuſe. J'indiquerai pourtant celle que M. WALLERIUS nomme *Calcareus æquabilis niger*, *Sp.* 29, *Var. i.* Elle eſt remarquable par la forte odeur de bitume, qu'elle exhale quand on la frotte.

Pétrifications.

§. 127. Les cailloux roulés calcaires les plus intéreſſans, ſont ceux qui préſentent des veſtiges de corps organiſés. J'ai trouvé le long de l'Arve, des madrepores pétrifiés, des pierres qui contenoient des d'anomies ou térébratules, &c. M. TOLLOT a trouvé des pierres de ce genre, remplies de petits

coquillages ; il les a fait ſcier & polir : elles reſſemblent aux plus jolis marbres Lumachelles que l'on voie en Italie.

Spath calcaire.

§. 128. ENFIN, on trouve auſſi la pierre calcaire, ſous une forme cryſtalliſée, & principalement ſous celle de ſpath en lames quarrées ou rhomboïdales, appliquées les unes ſur les autres.

ON trouve des fragmens arrondis de ce ſpath : ils ſont opaques ; mais d'une blancheur éblouiſſante. Souvent auſſi des lames d'ardoiſe lui ſont adhérentes, parce qu'il ſe cryſtalliſe fréquemment dans les fentes des montagnes de ce genre, qui dominent les bords de l'Arve.

QUELQUEFOIS auſſi, on trouve le ſpath mêlangé avec du quartz, ſous différentes formes ; j'en parlerai en traitant des roches compoſées.

ENFIN, on voit encore du ſpath entre les cailloux agglutinés ſous la forme de poudingue, qui bordent l'Arve & le Rhône. Ce ſpath eſt le produit de la cryſtalliſation du ſuc calcaire qui lie ces cailloux.

CHAPITRE V.

CONTINUATION du même sujet.

LES ROCHES COMPOSÉES.

GRANIT.

Introduction.

§. 129. IL ne faut pas confondre avec les grès, dont nous avons parlé §. 61, les pierres auxquelles on a consacré le nom de *Granits*. Ce genre de pierre intéressant par les beaux ouvrages dont il a été la matiere dans l'antiquité la plus reculée; par le grand rôle qu'il joue dans la composition de notre globe; par la singularité de sa structure & par le peu de connoissances que nous avons sur sa nature & sur sa formation, fixera notre attention pendant quelques momens. Comme il en sera souvent question dans le cours de cet ouvrage, je dois déterminer ici ses caracteres d'une maniere bien sûre & bien précise.

§. 130. LES granits appartiennent à cette claſſe de pierres, que les naturaliſtes nomment *pierres compoſées, ou roches* (1), *ou roc vif, ſaxa mixta, Wall.* Cette claſſe renferme les pierres qui ſont compoſées de deux, trois, ou quatre différentes eſpeces de pierres, entre-mêlées ſous la forme de grains anguleux, ou de feuillets réunis par l'intimité du contact, ſans le ſecours d'aucun gluten étranger. Les Granits ſont des roches, ou pierres compoſées.

CELLES qui ſe diviſent par feuillets, ſe nomment *Roches ſchiſteuſes*, ou *Roches feuilletées, Saxa fiſſilia, Wall.* Roches feuilletées.

CELLES qui paroiſſent compoſées de grains, & qui ne préſentent ni feuillets, ni veines ſenſibles, ſe nomment *Roches en maſſe, Saxa ſolida, Wall.* Tels ſont les granits. Roches en maſſe.

---

(1) A Geneve, & dans quelques provinces de France, on donne très-improprement le nom de *roche*, à une eſpece de marbre groſſier ou de pierre calcaire, ſolide & compacte, que l'on emploie dans l'architecture. La pierre que les naturaliſtes nomment *roche ou roc vif*, eſt ce que nous appellons tout auſſi improprement *ſerpentin.*

Montagnes primitives.

§. 131. CE ſont ces deux eſpeces de roches qui forment la matiere des montagnes les plus élevées, telles que les chaînes centrales des Alpes, des Cordelieres, de l'Ural, du Caucaſe & des monts Altaïques. On ne les trouve jamais aſſiſes ſur des montagnes d'ardoiſe ni de pierre calcaire; elles ſervent au contraire de baſe à celles-ci, & ont par conſéquent exiſté avant elles. Elles portent donc, à juſte titre, le nom de *montagnes primitives*; tandis que celles d'ardoiſe & de pierre calcaire, ſont qualifiées de *ſecondaires*.

Les granits ſont les roches primitives par excellence.

§. 132. LES roches en maſſe & ſur-tout les granits, ſemblent mériter encore mieux que les roches feuilletées, le nom de *primitives*; parce qu'on les trouve plus près du centre, & dans le centre même des hautes chaînes; & parce que l'on n'y apperçoit pas auſſi facilement les couches, qui ſont les veſtiges de leur formation. Pluſieurs naturaliſtes ont même nié l'exiſtence de ces couches.

Ils ont pourtant été formés par couches.

§. 133. MAIS nous verrons dans le cours de cet ouvrage, qu'en obſervant attentivement les granits, dans les montagnes où leur ſituation primordiale n'a point été altérée,

altérée, on y retrouve des lits ou des bancs, quelquefois plus épais; mais auſſi conſtans & preſque auſſi réguliers que dans les montagnes ſecondaires.

DANS les blocs roulés de granit, même les plus conſidérables, & à plus forte raiſon dans les petits, on ne voit aucun veſtige de ces couches; parce que chaque morceau eſt un fragment d'un ſeul lit. Les bancs de cette pierre ſont, ou trop épais, ou trop peu cohérens entr'eux, pour rouler enſemble à de grandes diſtances, ſans ſe ſéparer.

Caracteres qui diſtinguent les granits des grès & des poudingues.

§. 134. CEUX qui n'ont obſervé que ſuperficiellement les granits, les regardent comme des eſpeces de grès, ou comme des grains de ſable ou de gravier, réunis & agglutinés enſemble; & c'eſt même vraiſemblablement de cette apparence grenue, qu'ils ont reçu le nom de *granit*.

MAIS ſi on étudie attentivement leur ſtructure, on verra que toutes les petites pieces dont le granit eſt compoſé, s'adaptent les unes aux autres avec une préciſion, qu'il eſt impoſſible de ſuppoſer dans un arrangement fortuit de parties ſéparées. Les grès, les brêches, les poudingues, qui

ont été réellement formés par la réunion de fragmens détachés, n'ont point leurs parties ainſi parfaitement engrenées les unes dans les autres. De plus, dans ces mêmes pierres, on voit pour l'ordinaire, les interſtices des fragmens dont elles ſont formées, remplis d'une eſpece de pâte ou de cément, qui ſert à les ſoutenir & à les lier enſemble. Dans les granits au contraire, il eſt impoſſible de diſtinguer aucun cément ; toutes les parties paroiſſent également intégrantes, & ſont ſi bien adaptées les unes aux autres, qu'on diroit qu'elles ont été pétries enſemble, pendant qu'elles étoient encore tendres & flexibles.

C'EST ſans doute cette ſtructure, qui avoit fait ſoupçonner que ces maſſes énormes de granit qui nous reſtent des anciens, & dont le travail, & ſur-tout le tranſport paroiſſoit ſurpaſſer les forces humaines, étoient des mêlanges de différentes pâtes qui avoient été pêtries & moulées ſur les lieux.

Les granits ne ſont pas des graviers liés par du quartz.

§. 135. LA maniere la plus ſpécieuſe de ſoutenir que le granit a été compoſé par la réunion des parties d'un ſable, ou d'un gravier préexiſtant, ſeroit de ſuppoſer que le quartz, qui eſt un des principaux ingré-

diens des granits, s'eſt infiltré dans les interſtices des autres parties, & les a réunies. J'ai eu moi-même autrefois cette idée; mais j'ai été obligé de l'abandonner, quand j'ai vu que dans bien des granits, le quartz conſtitue, non pas ſeulement le gluten, mais la baſe & le principal ingrédient de la pierre; & que même dans la plupart, les divers matériaux ont entr'eux de telles proportions, & ſont aſſemblés de maniere qu'ils paroiſſent tous également néceſſaires au ſoutien de l'édifice qui réſulte de leur aſſemblage; enſorte qu'il n'en eſt aucun que l'on puiſſe ſouſtraire ſans que les autres s'écroulent: d'où il ſuit néceſſairement, qu'il eſt impoſſible que deux ou trois de ces matériaux aient exiſté premiérement, & qu'enſuite le dernier ſoit venu remplir les interſtices des autres.

ON voit des granits qui ſont un mêlange de gros grains à peu-près égaux, de 2 différens genres de pierre, de quartz & de ſchorl, ou de quartz & de feld-ſpath. Si vous ſouſtrayez par la penſée l'un de ces ingrédiens, vous verrez qu'un gravier compoſé de celui qui reſte, n'auroit pas pu ſe ſoutenir; mais que néceſſairement il ſe ſeroit affaiſſé, &

auroit rempli les vuides qu'occupe actuellement la partie que vous imaginez être venue la derniere.

BIEN plus, ſouvent dans un même bloc, les mêmes matériaux ſont inégalement mêlangés ; ici, c'eſt preſque du mica pur ; là, c'eſt preſque tout quartz ; plus loin les cryſtaux de feld-ſpath ſont entaſſés : lequel que ce ſoit de ces trois élémens, que vous prétendiez être venu après les autres, il faudra que vous ſuppoſiez de très-grands vuides, qui ne ſauroient avoir ſubſiſté dans un ſable ou dans un gravier, compoſé de parties mobiles & incohérentes.

Les granits ſont l'ouvrage de la cryſtalliſation.

§. 136. JE crois donc que les parties du granit ſont toutes contemporaines ; qu'elles ont toutes été formées dans le même élément & par la même cauſe ; & que le principe de cette formation a été la cryſtalliſation. Des élémens de quartz, de ſchorl, de feld-ſpath, diſſous dans un même fluide, ſe ſont raſſemblés au fond de ce fluide en ſe cryſtalliſant ; ici ſéparés, là entre-mêlés ; comme nous voyons une eau ſaturée de différens ſels déposer dans le fond d'une même capſule, les cryſtaux de tous ces ſels

plus ou moins reguliérement configurés, & plus ou moins entrelacés les uns dans les autres.

MAIS je renvoie les détails & les preuves de cette explication, au tems où nous ſerons dans les montagnes compoſées de ces granits : elles nous offriront des veſtiges palpables des opérations de la nature dont ils ont été le produit.

Enumération de nos granits

JE vais à préſent donner une énumération ſuccincte des granits répandus dans les environs de Geneve, ſous la forme de blocs ou de cailloux roulés.

Granits compoſés de deux eſpeces de pierres.

§. 137. POUR commencer comme M. WALLERIUS, par ceux qui ne ſont compoſés que de deux eſpeces de pierres, je dirai que nous en avons cinq eſpeces bien diſtinctes.

De quartz & de feld-ſpath.

LA premiere eſt un mêlange de feld-ſpath & de quartz, *granites ſimplex*, *Wall. Sp.* 199 : elle eſt aſſez rare dans nos environs, parce que le quartz & le feld-ſpath ne marchent guere enſemble ſans être accompagnés du mica. J'en ai pourtant trouvé deux variétés ; dans l'une, un feld-ſpath blanc forme le fond de la pierre, & le quartz y

eſt parſemé par petits grains : dans l'autre, le feld-ſpath, de couleur fauve, eſt entremêlé à doſes à-peu-près égales, avec du quartz blanc fragile (1).

De quartz & de ſchorl

§. 138. LA ſeconde eſpece de granit compoſé de deux élémens, réſulte du mêlange du quartz avec le ſchorl, *granites baſalticus*, *Wall. Sp.* 200. Cette eſpece eſt extrêmement commune, & ſe montre ſous mille formes différentes : le ſchorl varie par les couleurs, par la dureté, par la configuration ; il eſt ici noir, là verd, là de couleur brune ; ici mou, là très-dur. Dans le plus grand nombre d'eſpeces, il eſt cryſtalliſé en lames rectangulaires ; dans les autres, il n'a aucune forme déterminée. Tantôt il eſt diſtribué par maſſes d'un certain volume ; tantôt il eſt diviſé en petits grains diſſéminés entre ceux du quartz.

LE quartz eſt moins ſujet à varier ; c'eſt

(1) Je ne donnerai pas à la ſuite de la deſcription de chaque eſpece de roches compoſées, les réſultats que j'ai obtenus, en l'expoſant à l'action du feu. Je renvoie ces conſidérations à l'article de ce chapitre, qui a pour titre, *Digreſſion ſur la matiere premiere des différentes Laves*, §. 171 *& ſuivans.*

toujours du quartz fragile ou du quartz grenu, qui entre dans la compoſition de ces pierres. Dans quelques eſpeces pourtant, il ſemble changer de nature, devenir plus denſe & plus compacte, & prendre par gradations les caracteres du jade.

De jade & de ſchorl

§. 139. LA troiſieme eſpece eſt compoſée de jade & de ſchorl; je l'ai décrite plus haut, §. 112.

De pierre ollaire & de ſchorl.

§. 140. LA quatrieme eſpece, qui, de même que la précédente, n'a pas été décrite par M. WALLERIUS, eſt compoſée de pierre ollaire & de ſchorl. Cette pierre ollaire eſt d'un jaune tirant ſur le verd, d'une dureté médiocre; le ſchorl eſt en lames noires, minces, rectangulaires; il donne du feu quand on le frappe avec l'acier.

Granit ſecondaire.

§. 141. LA cinquieme eſpece, que l'on pourroit nommer *granit ſecondaire*, parce qu'elle eſt formée d'élémens de cet ordre, & dans les montagnes de ce genre, eſt compoſée de quartz fragile & de ſpath calcaire; celui-ci de couleur fauve, cryſtalliſé en lames rectangulaires; celui-là blanc, demi-tranſparent & ſans forme déterminée. Ces deux ſubſtances mêlangées entr'elles

par maſſes anguleuſes & irrégulieres, qui ſe pénétrent mutuellement, ont été dépoſées & cryſtalliſées par filons, dans les crevaſſes des montagnes d'ardoiſe & de roche de corne, qui bordent l'Arve, entre le village de Servoz & la vallée de Chamouni. C'eſt de-là que des fragmens détachés de ces filons ſont roulés dans ce torrent, qui les charie juſques dans le Rhône.

Granits compoſés de plus de deux élémens.

§. 142. ENTRE les granits compoſés de plus de deux eſpeces de pierre, on doit d'abord obſerver celui auquel appartient éminemment le nom de granit, *granites*, *Wall. Sp.* 201.

Granit proprement dit.

IL eſt compoſé de quartz, de feld-ſpath & de mica. Les hautes ſommités des Alpes ſont preſque toutes de ce genre de pierre : il ne faut donc pas s'étonner ſi nous en trouvons des maſſes grandes & petites, répandues avec profuſion dans nos vallées. Pluſieurs de ces blocs ſont aſſez grands pour fournir des meules de moulin, de grandes piles ou auges circulaires, dans leſquelles on écraſe les fruits ſous des meules tournantes, &c.

Ses variétés.

CE granit varie par la proportion de ſes ingrédiens, qui ſont différens dans différens

rochers, & ſouvent dans les différentes parties d'un même rocher.

IL varie auſſi par la grandeur de ſes parties, & ſur-tout des cryſtaux de feld-ſpath, qui ont quelquefois juſqu'à un pouce de longueur ; & d'autres fois ſont auſſi petits qu'un grain de ſable.

LES différentes couleurs dont le feld-ſpath eſt ſuſceptible, ſont la ſource d'un nombre de variétés ; celle qu'il préſente le plus communément, eſt un blanc laiteux ; mais on le voit auſſi jaune ou fauve, rouge, violet ; & rarement, mais pourtant quelquefois, d'un beau noir.

LE quartz ne prend pas des couleurs auſſi variées ; il eſt, ou blanc opaque, ou tranſparent & ſans couleur, ou d'un gris qui tire ſur le violet.

MAIS les lames brillantes du mica revêtent toutes les nuances imaginables : le blanc, le gris, le verd, le jaune, le noir, &c.

§. 143. ENFIN, une différence plus importante que l'on trouve entre les granits, eſt celle de la dureté. Nous en avons qui ne le cedent en rien aux granits orientaux. Granits durs.

Granits deſtructibles.

MAIS de cette dureté extrême on peut deſcendre par nuances, juſqu'à des eſpeces qui ſont tendres au point de s'égrener entre les doigts, *granites fuſcus aëre deſtructibilis*, *Wall. Sp.* 201, *var K.* Les bancs de cailloux roulés qui dominent les bords de l'Arve & du Rhône, préſentent très-fréquemment des fragmens de ces granits, dont les parties n'ont entr'elles aucune liaiſon.

ON ne peut pas ſoupçonner que cet accident ſoit l'effet d'un ſuc corroſif, qui ait diſſous le gluten qui les uniſſoit : car ſouvent, & à côté, & au-deſſus & au deſſous de ces cailloux, on en trouve d'autres dont la dureté n'a ſouffert aucune altération. C'eſt un vice inhérent à la pierre; l'effet de quelque matiere ſaline ou argilleuſe qui eſt entrée dans ſa compoſition, & qui a empêché le contact intime, néceſſaire pour l'adhérence mutuelle des parties.

IL faut pourtant ſuppoſer que cette matiere étrangere a beſoin d'un certain eſpace de tems, ou de certaines circonſtances, pour détruire la liaiſon des parties de la pierre; car ſi l'incohérence de ces granits avoit été, dès l'origine, auſſi grande qu'elle eſt aujourd'hui, ils n'auroient pas pu s'ar-

rondir, & ſupporter les révolutions qu'ils ont ſubies; le premier choc les eût réduits en ſable.

MAIS quelquefois cette maladie attaque les granits, même dans leur lieu natal. J'ai vu dans le Lyonnois, dans l'Auvergne, dans le Gévaudan, dans les Voſges, des lieues entieres de pays, dont le terrein n'étoit autre choſe qu'un ſable groſſier, produit par la décompoſition du granit, qui forme la baſe de ces mêmes provinces. Cela ne ſe voit que très-rarement dans les Alpes; les granits de ces hautes montagnes ont plus de ſolidité.

Granits compoſés de quartz, de feld-ſpath & de ſchorl.

§. 144. LA ſeconde eſpece de granit compoſé de trois genres de pierres, réſulte du mêlange d'un quartz tranſparent, de feld-ſpath jaunâtre, & de ſchorl noir, en lames médiocrement dures. On en trouve des blocs conſidérables ſur le côteau de Chougny, ſur celui de Boiſy, & ailleurs.

De jade, de ſchorl & de grenat.

§. 145. LA troiſieme eſpece forme une belle roche qui n'eſt décrite nulle part: c'eſt un mêlange de jade, de ſchorl ſpathique verd, & de grenat en maſſe. Cette pierre d'une dureté & d'une denſité conſidérables, prend un beau poli, & ſes grandes

taches rouges, vertes & jaunes, forment un très-bel effet.

C'EST bien dans cette pierre, que le mélange & l'entrelacement des différentes matieres dont elle eſt compoſée, démontrent que ces roches ne ſont produites, ni de fragmens épars, ni par l'agglutination des parties d'un gravier préexiſtant; mais par la cryſtalliſation ſimultanée de différens élémens, diſſous dans un même fluide.

Jade, ſchorl & mica.

§. 146. ON trouve enfin le jade & le ſchorl, mêlangés avec le mica.

Granits compoſés de 4 ou 5 eſpeces de pierres.

§. 147. NOUS trouvons auſſi des granits compoſés de quatre genres de pierres; par exemple, de ſtéatite, de quartz, de feld-ſpath & de mica; de quartz, de feld-ſpath, de mica & de ſchorl, &c.

ON en trouve même dans leſquels on reconnoît cinq différens genres.

Combien ſont nombreuſes les eſpeces de granits.

§. 148. MAIS il faut mettre un terme à cette énumération, parce que l'on pourroit diſtinguer preſqu'autant d'eſpeces, qu'il y a de combinaiſons poſſibles des ſept ou huit genres de pierres, qui entrent dans la compoſition des différentes eſpeces de granits.

CE n'eſt pas qu'il ne fût intéreſſant de

considérer quels sont ceux de ces genres qui aiment à se réunir, & quels sont au contraire, ceux qui semblent s'éviter; ou qui du moins ne se réuniſſent, que quand ils sont accompagnés de certains autres genres. Mais alors il faudroit considérer la classe des roches composées dans toute son étendue, & je dois ici me borner aux especes que nous trouvons dans nos environs.

PORPHYRE.

§. 149. LE porphyre, second genre de roche en masse, approche beaucoup de la nature du granit. Ses caracteres.

IL appartient comme le granit, à la classe des roches primitives; & il est comme lui, composé de differens genres de pierres; mais il en differe en ce que dans le granit, il n'y a point de pâte qui lie & enveloppe les grains pierreux dont il est composé; au lieu que dans le porphyre on voit un fond uniforme ou un cément, dans lequel les autres pierres sont renfermées. Cette pâte ou ce cément est ordinairement opaque, & même d'une couleur obscure.

MAIS on demandera en quoi les porphyres différent des poudingues, dans lesquels on

voit auſſi un cément, qui réunit leurs différentes parties.

JE répondrai qu'ils en different, en ce que les grains des poudingues ſont, ou des fragmens de différentes pierres, ou des ſilex de forme arrondie; au lieu que ceux des porphyres ſont des cryſtaux réguliers de ſchorl & de feld-ſpath, qui paroiſſent avoir été formés par la cryſtalliſation, à meſure que le cément qui les lie, ſe dépoſoit ou ſe cryſtalliſoit confuſément, d'une maniere analogue à ſa nature.

1. Eſpece de porphyre.

§. 150. LE premier que je décrirai ici, faiſoit partie du pavé d'une des rues de notre ville: ſa forme étoit ovale; il avoit extérieurement la couleur brune-rougeâtre des porphyres antiques, avec des taches oblongues rectangulaires, blanches ou rougeâtres. Je le fis arracher, & après l'avoir caſſé, je trouvai que ſon fond étoit une pâte douée de quelque tranſparence, & dont le grain groſſier reſſembloit un peu à celui d'un grès quartzeux. Dans l'intérieur de la pierre, cette pâte eſt griſe; mais en approchant de la ſurface, elle prend par nuances une couleur rougeâtre, & à l'extérieur elle eſt, comme je l'ai dit, d'un rouge

brun. On voit clairement que ces nuances tiennent à la décompoſition du fer qui eſt parſemé dans cette pierre, ſous la forme de points noirs, tendres & pulvérulens. Toute cette pâte eſt exceſſivement dure, plus que celle du porphyre oriental; la pierre eſt très-difficile à rompre; donne contre l'acier de très vives étincelles, & les acides, aidés même de la chaleur, ne l'alterent en aucune maniere.

DANS ce fond ſont renfermés des cryſtaux de feld-ſpath, les uns blancs, les autres rougeâtres, bien cryſtallisés en lames rectangulaires très-brillantes, & dont l'aſſemblage forme des parallélipipedes rectangles à angles vifs. Les plus grands de ces cryſtaux ont 7 à 8 lignes de longueur ſur 4 de large. Il y en a de beaucoup plus petits. On y voit auſſi quelques particules de quartz demi-tranſparent.

§. 151. LA ſeconde eſpece a un fond d'un pourpre clair, aſſez agréable, qui eſt le même au-dedans qu'au dehors de la pierre. Il eſt grené comme le précédent, mais un peu moins dur: il donne cependant toujours des étincelles. 2. Eſpece de porphyre.

Ce fond contient des cryſtaux de feld-ſpath, les uns blancs, les autres pourprés comme le fond même, & d'aſſez gros grains de quartz tranſparent.

3. Eſpece de porphyre.

§. 152. La troiſieme eſpece a un fond d'un gris tirant ſur le noir, très-dur, & d'un grain plus fin que ceux que je viens de décrire.

Les cryſtaux de feld-ſpath que ce fond renferme, ſont d'un blanc grisâtre; ils ſont plus ſolides & d'un tiſſu plus uni & plus ſerré, que ne ſont communément les cryſtaux de ce genre. On n'y apperçoit point de grains de quartz.

4. Eſpece de porphyre.

§. 153. Le fond de la quatrieme eſpece eſt pointillé, compoſé de très-petits cryſtaux de quartz blanc opaque, & de petits cryſtaux de ſchorl noir.

Sur ce fond on voit des cryſtaux blancs rectangulaires de feld-ſpath, & des grains de ſchorl noir.

5. Eſpece de porphyre.

§. 154. Une cinquieme eſpece, plus ſinguliere que les précédentes, & que j'ai auſſi arrachée du pavé de notre ville, a pour fond une terre micacée tendre, d'un gris verdâtre. Ce fond eſt relevé par de grands

cryſtaux

cryſtaux de feld-ſpath roſe, & par des glandes arrondies d'une ſtéatite verte, demi-tranſparente.

QUAND on polit cette pierre, le fond demeure terne ; mais les cryſtaux durs de feld-ſpath, & les grains de ſtéatite prennent un beau poli, & forment un effet très-agréable.

§. 155. J'ai donné le nom de porphyre aux cinq eſpeces de roches que je viens de décrire, parce qu'elles ont un fond qui réunit les grains cryſtalliſés qui entrent dans leur compoſition. Conſidération ſur les 5 eſpeces précédentes.

ELLES different cependant des porphyres orientaux, en ce que la pâte de ceux ci n'a point de grains, ou n'a du moins qu'un grain très-fin, qui dénote une ſubſtance parfaitement homogêne, un jaſpe, un ſchorl en maſſe, ou une pierre de corne dure, au lieu que la pâte des cinq eſpeces précédentes a un grain un peu groſſier, parſemé de points brillans, enſorte qu'on pourroit ſoupçonner qu'il eſt compoſé de très-petits cryſtaux mêlangés ; ce qui rappelleroit ces pierres dans le genre des granits.

D'APRÈS cette conſidération, ces eſpeces Elles forment la

transition des granits aux porphyres.

me paroiſſent former un genre intermédiaire entre les vrais granits & les vrais porphyres ; car pour peu que leurs grains euſſent été plus atténués, il auroit été impoſſible de les appercevoir ; & alors on n'auroit vu aucune différence entr'elles & les porphyres proprement dits.

Mêmes tranſitions obſervées dans les montagnes

JE ſuis d'autant plus porté à admettre cette tranſition, que j'ai vu la Nature la ſuivre dans les montagnes mêmes.

EN allant de Lyon à Clermont par Roanne, St. Juſt & Thiers, j'ai trouvé toute la partie du Forez que traverſe la grande route, fondée ſur le porphyre ; la ville même de Roanne n'eſt bâtie que de cette pierre Les frontieres de l'Auvergne de ce côté-là, ſont au contraire toutes de granits ; j'en donnerai pour exemple la montagne au-deſſus de Thiers. Or, j'ai vu entre St. Juſt & Thiers, des rochers ſemblables aux nôtres, dont le fond n'a ni toute l'homogénéité & toute l'opacité de celui des porphyres, ni la forme grenue & cryſtalliſée des granits. Ils formoient par conſéquent un genre intermédiaire, & dénotoient les gradations par leſquelles la Nature paſſe de la formation de l'une à celle de l'autre.

§. 156. MAIS nous n'avons pas seulement ces especes mixtes ; nous trouvons aussi deux sortes de vrais porphyres. 6. Espece de porphyre.

LA premiere a pour fond un jaspe, ou plutôt un petrosilex noir opaque, qui dans sa cassure ressemble un peu au *petrosilex squamosus*, *W. Sp.* 121 ; mais qui est plus dur que ce petrosilex, & donne beaucoup de feu contre l'acier.

CE porphyre ressemble au porphyre noir oriental, & il est comme lui, parsemé de très-petits crystaux rectangulaires de feld-spath blanc, & de grains arrondis de quartz transparent & sans couleur. Je doutois si ces grains ne seroient point du schorl vitreux ; mais je me suis assuré qu'ils sont bien du quartz, en voyant qu'ils résistent au feu, qui convertit la pâte de ce porphyre en un verre brun cellulaire.

LES crystaux de feld-spath que ce fond de jaspe renferme, le rendent un peu plus léger que les jaspes purs, §. 73. Sa pesanteur spécifique est à celle de l'eau, comme 2628 à 1000.

§. 157. LA seconde espece de vrai porphyre a aussi pour fond un jaspe ou petro- 7. Espece de porphyre.

ſilex, aſſez ſemblable à celui que je viens de décrire, mais d'un verd clair & un peu tranſparent.

LES cryſtaux de feld-ſpath qu'il renferme, ſont un peu plus grands que ceux de l'eſpece précédente; & les grains de quartz, quoique moins tranſparens, préſentent fréquemment des indices de cryſtalliſation; on en voit pluſieurs dont les ſix pans ſont bien prononcés; quelques-uns n'en montrent que quatre, d'autres cinq. On y voit auſſi des taches ferrugineuſes qui ſouvent enveloppent ces cryſtaux; & l'on y diſtingue des cryſtaux de ſchorl noir.

CES deux porphyres prennent l'un & l'autre un aſſez beau poli.

ROCHES FEUILLETÉES.

§. 158. APRÈS avoir décrit les roches en maſſe que l'on trouve dans nos environs, je viens aux *roches feuilletées.*

Caracteres de ces roches.

ELLES ſont en général compoſées des mêmes matériaux que les roches en maſſe; & ces matériaux y ſont auſſi réunis par la ſeule intimité de leur contact, ſans le ſecours d'aucun ciment viſible.

LE ſeul caractere qui les diſtingue des roches en maſſe, c'eſt que leur tiſſu eſt feuilleté, ou qu'elles ſont compoſées de couches minces, appliquées les unes ſur les autres. Ces couches ne ſont pas toujours faciles à ſéparer; ſouvent même elles adhérent entr'elles avec la plus grande force; mais l'œil les reconnoît & les diſtingue.

Leurs lames ondées ou en zigzag.

§. 159. LES couches des roches feuilletées ne ſont pas toujours planes & régulieres: ſouvent ces feuillets ſont d'épaiſſeurs inégales, ou ondés, ou repliés ſur eux-mêmes, de maniere à former des S ou des Z, & même des formes encore plus compliquées.

Raiſons de cette forme.

LE célebre WALLERIUS attribue ces formes à des froiſſemens, ou à des bouleverſemens qu'ont ſouffert ces feuillets, tandis qu'ils étoient encore mous & flexibles; & ſans doute de tels accidens peuvent être arrivés quelquefois.

JE croirois cependant que c'eſt pour l'ordinaire, la cryſtalliſation (cauſe génératrice de ces pierres) qui leur a donné ces figures variées & bizarres. Nous voyons en effet, les albâtres qui ſont indubitablement l'ouvrage de la cryſtalliſation, montrer dans

les formes de leurs couches, les mêmes variétés & les mêmes bizarreries.

LES roches feuilletées préſentent des eſpeces autant & plus diverſifiées que les roches en maſſe. J'ai diſtribué les nôtres en ſept genres différens.

Premier genre de roches feuilletées.

Quartz & mica.

§. 160. LA plus commune des roches feuilletées, eſt celle qui eſt compoſée de quartz & de mica : ſes variétés ſont innombrables.

Elle varie par la dureté.

QUANT à la dureté, comme le mica eſt une des pierres les plus tendres, & le quartz une des plus dures; leur mêlange eſt plus ou moins dur, ſuivant leurs proportions.

CELLES où le quartz domine, ſont très-dures, & appartiennent au *Saxum fornacum*, *W. Sp.* 203. Nous en trouvons dans leſquelles le mica eſt en ſi petite quantité, qu'on ne peut appercevoir ſes lames luiſantes, qu'en préſentant obliquement la pierre aux rayons du ſoleil.

D'AUTRES, compoſées preſqu'entiérement de mica, ne renferment du quartz qu'en petits grains diſſéminés çà & là, qui n'étant

point réunis, n'empêchent pas que la pierre ne ſe briſe entre les doigts.

OR, on conçoit aiſément combien il doit ſe trouver de nuances entre ces deux extrêmes.

QUELQUEFOIS même un ſeul rocher eſt de différente dureté dans différentes parties : on en voit par exemple, dans leſquels les feuillets alternent, l'un étant de quartz preſque pur, & le ſuivant preſque tout de mica.

Nœuds de quartz.

§. 161. D'AUTRES fois ces rochers renferment le quartz, cryſtalliſé ſous la forme de nœuds ovales ou circulaires, applatis, tranchans par leurs bords; & qui, lorſqu'ils ſont coupés par le milieu, reſſemblent beaucoup à des yeux. Ces nœuds ſont de grandeurs inégales; quelquefois auſſi petits que des grains de mil; d'autres fois d'un, & même de deux pouces de diametre. Le quartz, ſous cette forme, eſt ordinairement opaque & laiteux; on le voit auſſi coloré en jaune, ou demi-tranſparent. Mais, quelle que ſoit la grandeur & la couleur de ces yeux, leur plus grand diametre eſt toujours ſitué dans la direction des feuillets de la pierre; & les veines de mica, qui

ſe détournent de leur direction pour les entourer, reprennent, en les quittant, leur parallélisme.

Variétés dans les couleurs.

§. 162. CETTE même eſpece de roche varie auſſi par les couleurs : le mica en prend de très-différentes ; il eſt ou blanc, ou jaune, ou verd, ou brun, ou rouge, ou noir. Le quartz varie auſſi entre le blanc, le rougeâtre & le jaune.

Et dans les feuillets

ENFIN l'épaiſſeur des feuillets, leur forme, leur cohérence, ſont encore la ſource de bien des variétés.

Second genre de roches feuilletées.

Granits veinés.

§. 163. SOUVENT des cryſtaux de feld-ſpath viennent ſe joindre au quartz & au mica.

LES roches qui réſultent de l'aſſemblage de ces trois genres, ſont bien remarquables : elles ne different du granit que par une apparence veinée, & une diſpoſition à ſe laiſſer fendre plutôt dans la direction des veines, que tranſverſalement à elles ; car d'ailleurs elles ſont compoſées préciſément des mêmes ingrédiens, réunis comme dans le granit, ſans aucun cément viſible. Leur dureté

Vüe *circulaire des Montagnes qu'on découvre du sommet du Glacier de* Buet.

eſt auſſi la même que celle du granit.

CE qui forme les veines de cette pierre, c'eſt l'arrangement des parties du mica, qui ſont diſpoſées en lignes quelquefois tortueuſes & ondées, mais dont les directions moyennes ſont toujours paralleles entr'elles: & les ondulations de ces lignes viennent de ce que les parties de mica embraſſent les cryſtaux de feld-ſpath & les grains de quartz.

DANS quelques eſpeces, les cryſtaux de feld-ſpath ſont minces, applatis & dirigés dans le ſens des feuillets; d'autres fois, ces cryſtaux inégalement épais, ont pris, comme dans les granits ordinaires, des poſitions obliques entr'elles, mais toujours les veines de mica les embraſſent, & reprennent enſuite leur direction commune.

LE célebre WALLERIUS n'a pas diſtingué cette eſpece de roche, du moins n'en fait-il aucune mention dans ſes ouvrages. Elle n'eſt cependant pas rare, du moins dans nos montagnes; j'en ai vu auſſi fréquemment des cailloux, & même de grands blocs dans nos environs; par exemple, au Grand Saconex.

CETTE eſpece me paroît très-intéreſſante:

elle ſert de paſſage entre les roches feuilletées & les granits ; elle lie ces deux genres, & concourt à prouver l'identité de leur origine.

Nous verrons même en parcourant les Alpes, cette eſpece de roche placée très-ſouvent par la nature, entre les roches feuilletées ordinaires & les vrais granits.

J'AI donné à cette pierre le nom de *granit veiné.*

Troiſieme genre de roches feuilletées.

Quartz & ſchorl.

§. 164. LE quartz & le ſchorl forment, par leur mêlange, un troiſieme genre de roche, très-commune & très-variée.

Schorl en lames.

DANS la plupart, le quartz eſt blanc opaque, & le ſchorl en lames noires & brillantes, dont les plans ſont paralleles aux feuillets de pierre. On en trouve dont le ſchorl eſt verd, d'autres dans leſquelles il tire ſur le brun.

Schorl en gerbes.

LA cryſtalliſation la plus remarquable que le ſchorl nous ait offerte dans les pierres de ce genre, ſe voit dans un caillou roulé que M. BORDENAVE a trouvé au bord du lac. Des cryſtaux noirs, brillans, déliés &

nombreux, partent d'un centre commun, & forment une eſpece de gerbe, ou plutôt d'éventail, dont les rayons ont deux ou trois lignes de longueur. Le fond de la pierre, formé par un quartz blanc grenu, d'un grain très-fin & très-ſerré, eſt parſemé d'une quantité de ces petites gerbes.

Variétés de ces genres de roches.

§. 165. CES roches varient comme celles de quartz & de mica, par la proportion & la diſtribution de leurs élémens; on y trouve auſſi quelquefois le quartz ſous la forme de nœuds; d'autres fois, c'eſt le ſchorl qui revêt cette forme. On y voit même des nœuds formés de couches concentriques de quartz blanc & de ſchorl noir.

CETTE roche devroit toujours être dure, parce que ſes deux élémens ſont durs; mais comme les variétés du ſchorl deſcendent par nuances inſenſibles, de la dureté du ſilex à la molleſſe de la pierre de corne, on trouve dans cette eſpece, des pierres de différens degrés de dureté.

LORSQUE le mica vient ſe joindre au ſchorl & au quartz, dont ces roches ſont compoſées, le mêlange de ces trois ſubſtances forme le *Quartzum molare bazalticum*, *Wall.*, *Sp.* 206.

Quatrieme genre de roches feuilletées.

Roches de corne.

§. 166. LES roches compoſées de ſchorl tendre, nous conduiſent naturellement à celles dans leſquelles entre la vraie pierre de corne. M. WALLERIUS en a fait une famille ſéparée, qu'il a nommée *Saxa molliora. . . . . cornea.*

Formes différentes ſous leſquelles la pierre de corne entre dans la compoſition des roches.

LA pierre de corne qui entre dans la compoſition de ces roches, s'y montre ſous différentes formes :

1°. Sous celle de lames brillantes, ſtriées quelquefois rectangulaires, vertes, jaunâtres ou brunes, mais le plus ſouvent noires, ſemblables au ſchorl ou *Baſaltes ſpathoſus*, *Sp* 149; mais que leur molleſſe relégue dans l'eſpece du *Corneus ſpathoſus*, *Sp.* 171.

2°. EN aiguilles ou fibres brillantes, qui dans quelques variétés, ſont ſi fines & ſi ſerrées, qu'on a peine à les appercevoir.

3°. Sous la forme d'écailles un peu ondées, difficiles à diſtinguer du mica, ſi ce n'eſt par un éclat un peu moins vif, par leur odeur terreuſe, & par les épreuves chymiques.

4°. ENFIN, ſous l'apparence d'une terre

durcie, grise, brune ou verdâtre, dans laquelle on ne remarque aucune structure déterminée.

Roche mêlangée de pierre de corne & de quartz.

§. 167. ON trouve dans le mêlange de cette pierre avec le quartz, des inégalités de proportion, des differences de dureté, des couches ondées ou en zigzag, qui, de même que dans le mêlange du mica & du quartz, produisent une infinité de variétés différentes.

LE quartz y prend aussi des formes très-variées; je n'en décrirai qu'une seule, dont je n'ai point encore parlé.

ON le voit cristallisé sous la forme de petits grains disséminés entre les petites écailles, ou les fibres d'une pierre de corne verte: & ces grains paroissent eux-mêmes composés d'autres grains plus petits.

Spath calcaire dans les roches de corne.

§. 168. OUTRE le quartz, on trouve souvent dans les roches de corne, des veines de spath blanc calcaire, & même des veines mêlangées de spath & de quartz.

Fer spéculaire.

DANS une de ces veines, j'ai vu des lames brillantes de fer spéculaire, qui agissoient sur l'aiguille aimantée.

Fer octaedre.

ENFIN on rencontre aussi dans ces

mêmes roches, de petits cryſtaux de fer octahedre, qui obéiſſent à l'aimant.

Roche trapézoïde.

§. 169. LA pierre de corne s'unit auſſi avec le ſchorl, & leur mélange forme cette roche, qui ſe diviſe naturellement en grandes maſſes cubiques ou parallélipipedes obliquangles, que M. WALLERIUS a nommée *Saxum Trapezium*, *Sp.* 210.

J'AI vu un beau bloc de cette eſpece de roche, dans un bois qui eſt ſur la route d'Evian à Meillerie. Ce bloc avoit la forme d'un trapézoïde applati; quand je le frappai pour en détacher un morceau, il s'enſépara une piece de la même figure.

SON grain groſſier eſt compoſé de lames ſtriées noirâtres, qui, vues au ſoleil, paroiſſent très-brillantes & changeantes en violet & en verd. Entre ces lames qui ſont de ſchorl, on voit les parties griſes, terreuſes & plus tendres, de la pierre de corne. C'eſt à raiſon de ces lames de ſchorl, que la pierre donne quelques étincelles, quand on la frappe vivement avec l'acier. On apperçoit dans l'intérieur quelques points pyriteux, & de petites taches ferrugineuſes, qui, au-dehors de la pierre, ſe gonflent, s'étendent

& forment une eſpece de gale, couleur de rouille. J'ai trouvé ailleurs d'autres fragmens de cette pierre, qui étoient auſſi de forme quarrée ou en lozange.

§. 170. CETTE roche mêlangée me parut propre à une épreuve que je projettois depuis long-tems. J'en mis un fragment dans un creuſet; je l'expoſai ſous une moufle à un feu de fuſion modéré; j'épiai le moment où il commenceroit à ſe fondre, & dans cet inſtant même, je le retirai du feu, & le laiſſai refroidir. Comme la pierre de corne eſt plus fuſible que le ſchorl, j'eſpérois que celle-là ſeroit fondue, tandis que les aiguilles de ſchorl ſeroient encore entieres, & que j'aurois ainſi imité ces laves fondues, dans leſquelles on voit des aiguilles de ſchorl brillantes & intactes; mais mon eſpérance fut trompée. La pierre fondue, quoiqu'elle eût toutes les apparences d'une lave, qu'elle fût noire en dedans, parſemée de grandes bulles, & enduite au dehors d'une eſpece de vernis doré, exactement comme certains morceaux du Véſuve, n'avoit pourtant conſervé aucune lame de ſchorl; tout étoit fondu: ce n'étoit qu'une demi-vitrification, mais elle étoit uniforme.

Expériences relatives aux laves qui contiennent du ſchorl.

Ou la différence de fusibilité entre le schorl & la matiere qui le renferme, a été plus grande dans les pierres qui ont fourni ces laves, ou la nature emploie un feu plus gradué. J'avois pourtant choisi un moment bien précis; car le fragment de cette roche, quoique fondu intérieurement, ne s'étoit pas encore affaissé, & n'avoit pas encore entiérement perdu sa forme.

DIGRESSION sur la matiere premiere des différentes laves.

Ce sujet est presque neuf.

§. 171. JE suis étonné que l'on ait fait si peu de recherches expérimentales sur la nature des pierres qui, par leur fusion, doivent avoir produit les différentes laves que nous présentent les volcans.

Travaux de M. DESMAREST.

M. DESMAREST a observé, il est vrai, avec l'attention la plus soutenue, la marche de la nature dans la production des matieres volcaniques; & il a deviné plusieurs de ses opérations avec une sagacité peu commune. Cependant on aimeroit à voir ses ingénieuses conjectures soumises à l'épreuve du creuset; & sans doute l'on verroit souvent l'art produire, d'après ses principes, des

des matieres semblables à celles que nous offre la nature. Quelquefois pourtant on trouveroit des résultats différens.

Je crois, par exemple, qu'il a tiré des inductions trop générales de ses observations, en avançant que les granits sont la matiere la plus commune des Basaltes. *Voyez les Mémoires de l'Académie des sciences, pour l'année* 1771, *p.* 273.

Les granits ne sont pas comme il le pense, la matiere des basaltes.

Les épreuves que j'avois faites en différens tems, sur différentes especes de granits, m'avoient convaincu qu'ils ne pouvoient point être réduits en une matiere homogene, même par le feu le plus violent des fourneaux; feu qui, de l'aveu même de M. Desmarest, est bien supérieur à celui des volcans.

Il est vrai que M. d'Arcet est venu à bout de fondre les granits; mais après les avoir réduits en poudre très-fine; car ils résistoient à l'action du feu, lorsqu'il les exposoit en morceaux entiers, tels qu'ils se trouvent naturellement. *Mémoire sur l'action d'un feu égal, &c. Partie premiere*, §. *XLIX.* D'autres granits qu'il a fondus, & dont il parle dans le second Mémoire, avoient aussi vraisemblablement été réduits

Expériences de M. d'Arcet.

en poudre ; au moins le dit-il expreſſément de celui de Pétersbourg, *ſecond Mémoire*, §. *LXVI.*

Et quoique la pulvériſation des granits facilite leur fuſion, en mêlant leurs élémens fuſibles avec ceux qui ne le ſont pas, cette fuſion exige encore un feu beaucoup plus violent que celui des volcans. D'ailleurs, le degré de feu néceſſaire pour fondre les granits, même pulvériſés, les réduit en un verre extrêmement dur, gris, demi-tranſparent, très différent des Baſaltes ; puiſque ceux-ci ſont des vitrifications imparfaites, noires pour l'ordinaire, & toujours opaques.

Nouvelles épreuves faites dans cette vue.

Mais les opinions d'un naturaliſte, tel que M. Desmarest, ne pouvant point être comparées à des obſervations, ni même à des expériences vagues & générales ; j'ai réſolu de faire quelques épreuves uniquement deſtinées à leur vérification.

Sur le granit de la pierre à Niton pulvériſé.

§. 172. J'ai cherché un granit dont les trois élémens, le quartz, le mica & le feld-ſpath, fuſſent bien caractériſés & bien diſtincts. La pierre à Niton, ce grand rocher roulé qui eſt dans le lac, à l'entrée du port de notre ville, poſſede ces qualités dans un degré éminent : ſon feld-ſpath eſt en grands

cryſtaux blancs & opaques; ſon quartz eſt en morceaux de forme indéterminée, mais tranſparens, & d'une couleur qui tire ſur le violet; & ſon mica eſt en petites lames noirâtres.

J'AI fait réduire en poudre fine un fragment de ce granit; je l'ai expoſé au feu le plus violent de mon fourneau; il s'eſt changé en un verre d'un gris verdâtre, demi-tranſparent, bien affaiſſé, brillant à ſa ſurface, mais rempli de bulles extrêmement petites; & la loupe y démontre des grains blancs de quartz, qui étant moins fins que les autres, ont réſiſté à la vitrification.

§. 173. Sous la même moufle, & à côté du creuſet qui contenoit ce granit pulvériſé un autre creuſet renfermoit des fragmens du même rocher. Les épreuves faites ainſi ſur des morceaux entiers, ſont beaucoup plus inſtructives, parce que l'on peut reconnoître les changemens divers que éprouvent les différentes ſubſtances dont un mixte eſt compoſé. Ces fragmens, après avoir ſubi l'action du feu, ſe trouverent réunis, affaiſſés; ils rempliſſoient le fond du creuſet, & la ſurface de la matiere fondue étoit concave & brillante. En caſſant

Sur le même granit non pulvériſé.

cette matiere vitreuſe, on reconnoiſſoit diſtinctement les trois élémens du granit : le mica fondu en un verre d'un noir qui tenoit du brun & du verd, parſemé de bulles de la grandeur d'un grain de mil ; le feld-ſpath réduit en un verre tranſparent & ſans couleur, rempli de bulles qui ne ſont viſibles qu'à la loupe, dur au point de couper le verre à vitre, & d'étinceller contre l'acier ; le quartz enfin, conſervé intact, même dans ſes plus petites parties, n'ayant perdu que ſa tranſparence, qui lui eſt enlevée par des gerſures innombrables qu'il a contractées dans le feu, & qui le rendent d'un beau blanc mât.

Le feu n'en fait point un baſalte.

LA vitrification de ce granit eſt donc bien éloignée de reſſembler à un Baſalte homogene. Des degrés de feu plus forts, s'ils étoient capables d'attaquer & de diſſoudre enfin le quartz, réduiroient le granit en un verre encore beaucoup plus dur & plus tranſparent, qui reſſembleroit bien moins encore au Baſalte ; & des degrés plus foibles donneroient, comme je l'ai éprouvé, d'abord des maſſes friables & incohérentes ; enſuite des frittes caverneuſes, ſans liaiſon & ſans homogénéité ; enſorte qu'il me

paroît impoſſible qu'un tel granit, puiſſe jamais donner une matiere qui reſſemble à une lave homogene.

DES épreuves ſemblables, répétées ſur d'autres granits de nos environs, m'ont donné les mêmes réſultats.

§. 174. MAIS il m'eſt ſurvenu un doute: j'ai penſé que peut-être les granits des pays qui renferment des Baſaltes, ſeroient plus fuſibles que les autres. Pour réſoudre ce doute, j'ai éprouvé au feu des fragmens que j'ai moi-même détachés d'un rocher de granit, ſitué au-deſſous de la tour d'Auvergne. Ce granit eſt, de même que le nôtre, compoſé de feld-ſpath blanc, de quartz tranſparent & de mica noir; mais le peu de cohérence de toutes ces parties ſembloit indiquer une fuſibilité plus grande. Et pourtant le verre qu'il a donné, reſſemble parfaitement à celui de nos granits; on y diſtingue également le verre noir verdâtre du mica, le verre tranſparent du feld-ſpath, & les grains blancs du quartz, parfaitement intacts.

Même épreuve & même réſultat ſur un granit d'Auvergne.

§. 175. ENFIN, pouſſant mes doutes encore plus loin, j'ai réfléchi que, comme le

Et ſur un granit mêlé de ſchorl.

ſchorl eſt plus fuſible que le feld-ſpath, peut-être les granits compoſés de ſchorl & de quartz, pourroient-ils ſe fondre en entier, & donner une vitrification homogene, plus analogue à celle des Baſaltes. J'ai donc expoſé au feu un granit compoſé de ſchorl noir & de quartz, dans lequel la ſurabondance du ſchorl, & la petiteſſe extrême des parties du quartz, promettoient une fuſion plus complette. Il s'eſt fondu à la vérité, mais en un verre noir, cellulaire, parſemé des particules blanches du quartz toujours inaltérable.

Mêmes épreuves & mêmes réſultats ſur les porphyres.

§. 176. LES cinq eſpeces de porphyre, que j'ai décrites dans les §§. 150 ... 155, & qui approchent de la nature des granits, ont toutes donné des vitrifications non homogenes, comme celles que nous venons de voir.

LE réſultat le plus ſingulier a été celui de la troiſieme eſpece, §. 152. Le fond gris de la pierre s'eſt entiérement vitrifié; il a formé un émail parfaitement compacte, noir & brillant; & le verre du feld-ſpath, plus léger que cet émail, ſans doute à cauſe des petites bulles qui ne l'abandonnent jamais, eſt venu nager à la ſurface, où il

forme une marbrure d'un gris blanchâtre.

LA cinquieme eſpece, dont le fond eſt une terre micacée, mêlangée peut-être d'un peu de pierre de corne, s'eſt fondue très-aiſément, & a donné un émail noir, un peu poreux, qui, malgré la violence & la durée du feu, n'a pu ni altérer les grains de quartz, ni diſſoudre le verre du feld-ſpath. Ces deux matieres ſont toujours diſtinctes au milieu de cet émail.

LA ſixieme & la ſeptieme eſpece de porphyre, dont le fond eſt une ſorte de petro-ſilex (§§. 156 & 157), ont donné des verres gris, preſque tranſparens, extrêmement poreux, & dans leſquels on reconnoît toujours, comme dans les précédens, les parties de quartz & de feld-ſpath.

§. 177. D'APRÈS toutes ces expériences, il ne paroît pas poſſible qu'aucune pierre de la claſſe des granits, mêlangée de quartz & de feld-ſpath, ait pu ſervir de matiere aux baſaltes ni aux laves homogenes. Les feux que nous connoiſſons ne les rendent point homogenes ; & un feu capable de les rendre telles, les changeroit en un verre tranſparent, extrêmement dur, abſolument différent des Baſaltes. Concluſion

Les roches de corne paroissent être la matiere des laves & des basaltes.

§. 178. JE croirois plutôt que ce sont les pierres & les roches de corne, qui ont fourni la plupart des laves noires, compactes & bien fondues, que les volcans nous présentent.

Laves poreuses produites par ces pierres.

TOUTES les pierres de ce genre que j'ai soumises à l'action du feu, se sont fondues à une chaleur modérée, telle que paroît avoir été celle des volcans; & ce degré de feu les a changées en des matieres noires, demi-vitrifiées, exactement semblables à des laves poreuses.

Comment ces laves deviennent compactes.

APRÈS que la chaleur des feux souterrains a changé ces pierres en laves poreuses, la longue durée de cette même chaleur expulse ou fait absorber peu-à-peu les bulles qui causent leur porosité, & les change ainsi en laves compactes. Car ce n'est que dans l'intérieur des courans volcaniques, où la chaleur s'est conservée pendant long-tems, que l'on trouve des laves serrées, exemptes de bulles.

M. le chevalier HAMILTON me fit faire à Naples cette observation sur un grand nombre de courans du Vésuve. Leurs surfaces supérieures, inférieures & latérales, sont

toujours compoſées de ſcories ſpongieuſes & mal liées; parce que le refroidiſſement trop prompt de ces ſurfaces, n'a pas permis à leur matiere de s'affaiſſer complettement.

§. 179. CES mêmes roches de corne, qu'une chaleur modérée change d'abord en laves poreuſes, & enſuite en laves compactes, expoſées à un feu plus violent, ſe convertiſſent en un verre ou émail noir, brillant, opaque, parfaitement ſemblable à celui que préſentent les volcans dans les endroits où quelques cauſes accidentelles ont augmenté leur chaleur.

Ces mêmes pierres donnent des verres ſemblables à ceux des volcans.

LES laves homogenes & les baſaltes que produiſent les volcans, pouſſés à ce même degré de feu, donnent auſſi un émail noir, parfaitement ſemblable à celui des roches de corne.

§. 180. ENFIN, les vitrifications des roches de corne, traitées avec les acides, s'y diſſolvent en partie, & donnent préciſément les mêmes produits que les laves & les baſaltes.

Leur analyſe donne les mêmes réſultats.

§. 181. LE principal motif qui avoit engagé M. DESMAREST à regarder les granits comme la matiere des baſaltes, c'eſt qu'en

Nuances entre les granits & les laves compactes.

obſervant des pays volcaniſés, il avoit vu, ici des granits intacts, plus loin des granits altérés, plus loin encore des granits à demi-fondus, & ainſi des nuances ſuivies, juſqu'à des laves & des baſaltes parfaitement fondus & homogenes. *Mémoires de l'académie des Sciences*, 1771, *p.* 723 & 724.

Raiſon de ces nuances.

MAIS la vraie raiſon de ce phénomene, c'eſt que la nature offre auſſi des tranſitions nuancées, entre les granits infuſibles par les feux volcaniques & les roches de corne les plus fuſibles; enſorte que ces matieres ſoumiſes au même degré de feu, doivent montrer dans leurs produits, les mêmes nuances que la nature a miſes dans leur fuſibilité. J'ai vu ces tranſitions nuancées, dans le Forez, dans les Voſges & dans toutes les Alpes. La petite partie de cette chaîne, qui eſt décrite dans ce volume, nous en fournira pluſieurs beaux exemples.

IL y a plus encore : un ſeul rocher, un morceau même plus petit que le poing, peut renfermer toutes ces nuances. J'en ai trouvé ſur le côteau de Boiſy, & nous en verrons de pareils dans les Alpes. Un de ces morceaux, expoſé à un feu modéré, montre des nuances ſuivies, depuis la fuſion

complette des roches de corne ou des terres micacées, juſqu'à l'imparfaite fuſion des granits. J'en ai fait moi-même l'expérience ſur un fragment de ce genre, que j'avois rapporté de Chamouni.

Des laves qui renferment des parties hétérogenes.

§. 182. IL ne paroît pas non plus que le feld-ſpath, auquel M. DESMAREST donne le nom de ſpath fuſible, ſoit la matiere de la pâte fondue, qui, dans certaines laves ou baſaltes, renferme des grains entiers & non fondus. Le feld-ſpath eſt, comme je l'ai déjà dit, trop réfractaire ou de trop difficile fuſion; & lorſqu'enfin on vient à bout de le fondre, il donne conſtamment des verres tranſparens, très-durs, remplis de bulles microſcopiques, qui n'ont aucune reſſemblance avec la pâte fondue de ces laves & de ces baſaltes. Les cryſtaux de cette pierre, même après avoir ſubi l'action du feu volcanique, conſervent la propriété de donner des verres de ce genre.

Baſalte parſemé de grains de feld-ſpath.

J'AVOIS détaché moi-même un fragment d'une de ces colonnes baſaltiques ſi remarquables, que M. DESMAREST a obſervées dans un endroit nommé *la Cour*, ſitué près des bains des Monts-Dor. Ces colonnes contiennent une quantité de cryſtaux blancs

de feld-ſpath, qui paroiſſent calcinés, & ſe briſent entre les doigts; mais dont on reconnoît encore les lames brillantes & rectangulaires. La pâte qui renferme ces cryſtaux, eſt opaque, d'un gris cendré, d'un grain aſſez groſſier, & parſemée de petites aiguilles de ſchorl noir, ſans aucun mélange de quartz.

Vitrification de ce Baſalte.

J'AI expoſé à un feu violent quelques fragmens de ce baſalte; ils ſe ſont fondus & réunis en un culot complettement vitrifié. Le fond de ce verre, vu en maſſe, paroît noir, brillant, & parſemé de quelques bulles de la grandeur d'un grain de mil. Mais ſur ce fond noir, on diſtingue des places claires, qui, vues contre le jour, paroiſſent tranſparentes, ſans couleur & ſans bulles; & qui, obſervées à la loupe, laiſſent voir des bulles d'une petiteſſe extrême. On reconnoît donc là le verre fourni par les cryſtaux de feld-ſpath; il conſerve toujours les mêmes caracteres.

QUANT à la pâte qui fait le fond du baſalte, je crois qu'elle vient d'une roche de corne ou d'une terre micacée. La matiere de ces colonnes paroît donc avoir été une eſpece de porphyre tendre, à baſe de roche

de corne ou de terre micacée, comme on en trouve dans nos montagnes & dans celles du Forez.

Et d'une lave à yeux de perdrix.

UNE lave à yeux de perdrix, que j'ai détachée de la Somma ou de l'ancien Vésuve, a donné un fond noir vitrifié, parfaitement semblable à celui de *la Cour*; mais les grains polyhedres de cette lave sont demeurés absolument inaltérés, même dans le feu le plus violent; ce qui prouve en passant, que ce ne sont ni des granits, ni des schorls.

Résumé sur la matiere des différentes laves.

§. 183. IL paroît donc qu'en général, la pierre de corne ou les especes tendres de schorl, soit cristallisé soit en masse, que la nature a répandues en si grande profusion dans les montagnes primitives, & dans celles qui sont intermédiaires entre les primitives & les secondaires, ont fourni la plus grande partie des basaltes & des laves homogenes; & que ces mêmes pierres ont formé le fond de la plupart de ces laves & de ces basaltes, qui, dans une pâte homogene, renferment des grains de quartz, de feld-spath, ou d'autres matieres réfractaires.

LES argilles calcaires, ou les marnes & les pierres marneuses, & quelques especes de terres micacées, dont la fusion facile

donne auſſi des verres compactes, peuvent encore avoir fourni la matiere de différentes laves ſolides.

ENFIN, les laves cellulaires & ſpongieuſes ſont vraiſemblablement les produits de différentes eſpeces d'ardoiſe. *Voyez le* §. 105.

Cinquieme genre de roches feuilletées.

Roches mêlées de grenats.

§. 184. JE reviens à nos roches: le cinquieme genre, qui eſt très-commun & très-varié dans nos environs, renferme celles dans la compoſition deſquelles entrent les grenats.

CES grenats ſont tous de l'eſpece que j'ai décrite, §. 81. Leur grandeur varie depuis cinq ou ſix lignes de diametre juſqu'à la petiteſſe d'un point, à peine viſible.

Grenats dans la pierre de corne.

LA pierre de corne eſt chez nous, la baſe ou la matrice la plus fréquente de ces grenats; & elle joue ce rôle ſous les quatre différentes formes que j'ai décrites dans le §. 166.

Dans le ſchorl.

ON voit auſſi le ſchorl ſervir de baſe à ces roches grenatiques, ici ſous une forme ſolide & non cryſtalliſée; là en écailles ou

en lames minces & étroites, ailleurs en lames quarrées & ſpathiques.

ON trouve enfin quelquefois, mais plus rarement, les grenats renfermés dans la pierre ollaire ſerpentine. Dans la pierre ollaire.

§. 187. LES pierres qui conſtituent le fond des roches grenatiques, renferment ſouvent, outre les grenats, d'autres genres de pierres. Différentes pierres contenues dans les roches de grenats.

LE mica, quand il entre dans ces roches, s'y préſente preſque toujours en lames brillantes & argentées; ici diſperſées dans toute la ſubſtance de la pierre, là raſſemblées par nids ou par paquets. Mica.

CE dernier accident ſe voit ſur-tout dans une roche dont le fond eſt un beau ſchorl en maſſe (*Baſaltes ſolidus*), de couleur verte, très-peſant & très-dur. Le mica s'y trouve raſſemblé par pelottes arrondies, de trois à quatre lignes de diametre; ſes lames ſont argentées, & mêlées de quelques grains incohérens de quartz blanc cryſtallin. Dans les cailloux roulés de cette eſpece, celles de ces pelottes qui ſe trouvent à la ſurface, ſe détruiſent & laiſſent à leur place des cavités qui font dans cette pierre, l'effet

contraire des points durs & saillans de la variolite de la Durance (1).

Quartz fragile & quartz grenu.

LES roches grenatiques renferment aussi du quartz. Quelques-unes de ces roches sont un mélange de parties à-peu-près égales de quartz fragile & de schorl noir en lames; d'autres contiennent du quartz grenu (*Quartzum arenaceum*, *Wall. Sp.* 99). Quelquefois ce quartz se rassemble en petites masses rectangulaires, qui forment des taches blanches, quarrées, sur le fond verd de la pierre. La figure de ces taches pourroit les faire prendre pour du feldspath; mais elles n'en ont pas la cristallisation: leurs élémens sont des grains, & non point des lames; ces grains sont même souvent mélangés de feuillets de mica.

---

(1) Cette variolite, bien connue des naturalistes, dans laquelle M. de la TOURETTE a trouvé des parcelles d'argent natif, *Journal de physique*, *T. IV*, *p.* 320, a pour base un schorl verd en masse, un peu moins dur, mais de la même nature que la base de la roche que je décris ici. L'action du feu la réduit en un verre noirâtre, poreux, dans lequel on reconnoît quelques traces des globules plus durs, qui formoient les grains saillans de la pierre.

MAIS

MAIS les pierres qui renferment le quartz agrégé ſous cette forme, contiennent auſſi de vrais cryſtaux de feld-ſpath, de couleur fauve. Feld-ſpath.

ON trouve enfin dans les roches grenatiques, & ſur-tout auprès de leur ſurface, de petites cavités remplies d'une rouille ferrugineuſe, que je regarde comme le réſidu de la décompoſition de quelques grenats imparfaits. Points ferrugineux.

Sixieme genre de roches feuilletées.

§. 186. ON peut former un ſixieme genre de roches feuilletées, de celles dont la ſtéatite forme le principal ingrédient. Roches de ſtéatite.

NOUS avons déjà vu cette pierre former la baſe d'une roche grenatique, §. 184.

ELLE s'unit auſſi avec le mica : j'ai trouvé dans nos environs, des roches compoſées de feuillets d'une ſtéatite, d'un verd jaunâtre, demi-tranſparente, médiocrement dure : ces feuillets ſont ſéparés par des lits très-minces de lames brillantes de mica, qui facilitent la diviſion des feuillets de la ſtéatite. Roche mélangée de ſtéatite & de mica.

De ſtéatite & de quartz.

§. 187. LA roche qui réſulte du mêlange de la ſtéatite & du quartz, n'eſt pas commune dans nos cailloux roulés. C'eſt cette roche que M. WALLERIUS a nommée *Saxum molare*, *Sp.* 204 Le peu de fragmens de ce genre que j'ai rencontré, renferme beaucoup plus de quartz que de ſtéatite : ce quartz eſt blanc, opaque ; & la ſtéatite d'un verd clair.

Septieme genre de roches feuilletées.

Roches mêlées de mine de fer.

§. 188. NOUS avons déjà vu le fer entrer ſous bien des formes, dans la compoſition de différentes pierres, mais comme un corps étranger, accidentellement interpoſé entre les parties conſtituantes de la pierre ; ou bien comme un élément ſecondaire de cette même pierre. Ici au contraire, nous allons voir des roches dont il forme un des principaux ingrédiens.

Quartz & mine de fer ſpéculaire.

LA premiere eſpece paroît, au premier coup d'œil, une roche mêlangée de quartz & de mica, parce que le fer ſpéculaire qui entre dans la compoſition, terminé par des ſurfaces brillantes & ondées, reſſemble parfaitement à du mica ; mais en le rompant, on reconnoît intérieurement le grain

de la mine de fer, & l'aimant qui obéit très-promptement à ſon action, complette la démonſtration. Cette mine n'eſt point la mine de fer micacée griſe; du moins ne reſſemble-t-elle point à celles de ce genre, que j'ai ramaſſées dans l'iſle d'Elbe. Ces dernieres ſont en entier compoſées de feuillets minces, qui, de même que ceux du mica, ſe ſéparent aiſément les uns des autres; au lieu que dans la nôtre, les parties brillantes ſemblables à du mica, ne ſont que les ſurfaces d'une matiere ſolide & grenée, qui eſt même ſuſceptible de poli.

M. TOLLOT, qui le premier a trouvé parmi nos cailloux roulés, cette roche ſinguliere, en a fait travailler un morceau, dans lequel les points ferrugineux ont pris un très-beau poli.

J'AI trouvé depuis une autre variété de cette roche, qui, de même que la mine de fer micacée de l'iſle d'Elbe, n'agit que très-foiblement ſur l'aiguille aimantée, mais qui d'ailleurs a tous les caracteres de celle que je viens de décrire.

§. 189. LA ſeconde eſpece eſt un mélange de mine de fer griſe non ſpéculaire, Mine de fer griſe & ſteatite.

attirable à l'aimant, & d'une ſerpentine verte, demi-tranſparente. Je dois la connoiſſance de cette pierre à M. RILLIET.

ROCHES glanduleuſes ou veinées.

Leurs caracteres.

§. 190. A la ſuite des roches en maſſe & des roches feuilletées, M. WALLERIUS a placé celles qui, dans un fond uniforme, renferment des glandes ou des veines de pierres différentes de ce fond.

CES roches différent des poudingues, en ce que les pierres contenues dans les poudingues, ont été formées ſéparément de la pâte qui les lie, & réunies fortuitement dans cette pâte; au lieu que les glandes ou les grains des roches dont il eſt ici queſtion, ſont des corps réguliers, dans leſquels on voit des traces évidentes de cryſtalliſation, & qui paroiſſent avoir été formés en même temps que le cément qui les raſſemble.

Variolite du Drac.

§. 191. Nous trouvons parmi nos cailloux roulés, une belle eſpece de ce genre, parfaitement ſemblable à la variolite du Drac (1). Son fond eſt une pierre de corne,

(1) Le Drac eſt un torrent qui deſcend des Alpes du Dauphiné, & va ſe jetter dans l'Iſere au-deſſous de Grenoble.

brune ou rougeâtre, tendre, d'un grain très-fin, qui prend un assez beau poli, & ne fait aucune effervescence avec les acides. Ce fond renferme des globules gros comme des pois, & quelquefois des veines de spath blanc calcaire, qui se dissout en entier, & avec effervescence dans les acides. On y voit aussi d'autres globules plus petits, d'une stéatite brune. Cette pierre exposée au feu, se fond très-aisément en un verre noir, assez compacte, dans lequel les parties calcaires reparoissent sous la forme de chaux blanche; & les grains de stéatite, moins visibles, se reconnoissent pourtant à leur couleur brune & non vitreuse.

QUELQUEFOIS ces mêmes roches renferment, outre les grains de spath calcaire & de stéatite, des cristaux durs & insolubles de feld-spath.

Autres Variolites.

§. 192. ON trouve aussi des pierres de corne noires, feuilletées, parsemées de grains calcaires blancs, de la petitesse d'une lentille, & même d'un grain de mil.

§. 193. J'EN ai trouvé enfin dont la base, toujours de pierre de corne, mais verte, & confusément cristallisée, renferme des grains de spath calcaire, de couleur brune.

Roches glanduleuſes à baſe de ſchorl.

§. 194. LE ſchorl ſert auſſi de baſe aux roches glanduleuſes. La variolite de la Durance, & la roche grenatique décrite dans le §. 185, pourroient en ſervir d'exemple; leur fond eſt un ſchorl en maſſe.

MAIS nous voyons auſſi le ſchorl cryſtalliſé former la baſe d'une de ces roches. Les cryſtaux de ce ſchorl ſont des aiguilles brillantes, entaſſées ſans aucun ordre, *Baſaltes fibroſus*, *Sp.* 151, *c.* On apperçoit entre ces aiguilles, de petites parties de ſpath calcaire, qui, en divers endroits, ſe réuniſſent ſous la forme de nœuds arrondis, de 2, 3, & même juſqu'à 6 lignes de diametre. J'ai trouvé cette roche en blocs aſſez conſidérables au bord du lac, entre le Vengeron & Bellevue. Ces blocs ſont enveloppés d'une écorce épaiſſe de plus d'un pouce, qui a pris une couleur de rouille, par la décompoſition du fer qui fait un des élémens du ſchorl, & qui eſt devenue ſpongieuſe, parce que les eaux ont entraîné les parties calcaires qui étoient diſſéminées entre les aiguilles de ſchorl.

AU reſte, je place cette pierre dans le rang des ſchorls, plutôt que des roches de corne; parce que ſes parties ont un éclat

très-vif, qu'elles donnent du feu contre l'acier, & n'ont point une odeur terreuſe.

SI l'on expoſe au feu les parties de cette pierre, qui ne renferment aucun gros grain de ſpath, elles ſe fondent avec facilité en un verre noirâtre & compacte, quoique parſemé de quelques bulles. Ce verre montre ſur ſes bords quelques indices d'une cryſtalliſation réticulaire, ſemblable à celle du verre d'amianthe, §. 119.

Roche calcaire cellulaire.

§. 195. JE ne ſais ſi je dois ranger parmi les roches veinées de M. WALLERIUS, des pierres aſſez remarquables, que nous trouvons fréquemment dans l'intérieur de nos collines.

LEUR fond eſt une eſpece d'argille, ou plutôt de marne durcie, traverſée par des veines ou lames de ſpath calcaire, qui s'entrecoupent ſous toutes ſortes d'angles, ſans ceſſer pourtant d'être pour la plupart perpendiculaires ou du moins très-inclinées à un même plan, qui étoit ſans doute celui de l'horiſon dans le tems de la formation de ces lames; car il paroît que le ſpath les a produites en rempliſſant des crevaſſes verticales, formées par la retraite de la

matiere marneuſe. Les eaux ramolliſſent & entraînent le fond de quelques-unes de ces pierres ; & il ne reſte alors que les lames de ſpath, qui forment une ſubſtance cellulaire, dont l'aſpect eſt très-ſingulier.

ROCHES AGRÉGÉES.

Leurs caracteres.

§. 196. LA quatrieme & derniere claſſe des pierres compoſées, comprend celles qui réſultent de l'aſſemblage fortuit de diverſes pierres, ou entieres ou briſées, qui ont été formées ſéparément, & réunies enſuite par une pâte ou par un cément. M. WALLERIUS a nommé ces pierres *roches agrégées*, *Saxa aggregata.*

Les grès.

LA plupart des grès doivent entrer dans cette claſſe ; tous ceux au moins dans leſquels on diſtingue, comme dans les nôtres, des particules de différens genres ; & tous ceux dont les parties ſont agglutinées par un cément diſtinct des élémens même de la pierre.

Cailloux roulés de ce genre.

OUTRE les molaſſes qui forment la baſe de preſque toute notre vallée, nous trouvons parmi nos cailloux roulés, une grande variété de grès.

ILS different entr'eux, d'abord par la nature & la grandeur des molécules du ſable dont ils ſont formés : nous les trouvons rarement de quartz pur ; pour l'ordinaire les grains de quartz ſont mêlangés de mica, de grains de feld-ſpath, & d'autres genres de pierres.

Ils different par la nature de leurs élémens.

LE cément qui unit ces grains de ſable, eſt auſſi de différente nature.

Et par celle du gluten qui les lie.

S'IL eſt purement calcaire, les grès réſiſtent aux injures de l'air ; mais plongés dans les acides, ils font efferveſcence, juſqu'à ce que le gluten ſoit entiérement diſſous ; & après cette diſſolution, les grains perdent leur cohérence, & ſe réduiſent en ſable.

S'IL eſt argilleux, ou mêlangé de terre calcaire & d'argille, les injures de l'air ſuffiſent pour le décompoſer, & pour détruire les pierres dont il uniſſoit les parties.

MAIS quand il eſt de la nature du ſilex ou du quartz, les grains ſont liés avec la plus grande force, & les acides, même concentrés, ne peuvent pas les déſunir.

SOUVENT les grès ſont ferrugineux ;

quelquefois même ce métal contribue à réunir leurs parties.

Breches & poudingues.

§. 197. LES poudingues & les breches ne different des grès, qu'en ce que leurs grains ſont plus gros, les intervalles de ces grains par cela même plus grands, & le cément qui remplit ces intervalles, plus abondant & plus viſible. Il y a même des grès à gros grains, que l'on pourroit nommer poudingues, comme il y a des poudingues à petits grains, que l'on pourroit claſſer parmi les grès.

Diſtinction entre les breches & les poudingues.

L'USAGE a conſacré le nom de *breche* à des marbres compoſés de fragmens calcaires ; & celui de *poudingue*, qui nous vient des Anglais, à des pierres formées par la réunion d'un grand nombre de petits ſilex. Il conviendroit donc d'appliquer conſtamment ces noms d'après ces principes. Il eſt vrai qu'il faudroit une troiſieme dénomination pour les pierres, dans leſquelles une même pâte réunit des ſilex ou des quartz avec des fragmens calcaires.

Nous en trouvons de différentes eſpeces.

§. 198. NOUS trouvons parmi nos cailloux roulés, une grande variété de ces différens aſſemblages. Ici les fragmens ſont

de nature calcaire, là quartzeuſe; plus loin, ils ſont mêlangés de ces deux genres; ici arrondis, là anguleux. Ils varient auſſi, de même que les grès, par la nature du cément qui unit ces parties.

JE ne m'arrêterai point à dénombrer toutes ces variétés; je ne décrirai qu'une ſeule eſpece, qui me paroît le mériter par ſa ſingularité.

Breche dont la pâte eſt un petroſilex.

§. 199. IL faut la nommer une breche, puiſque nous avons réſolu d'appeller ainſi les pierres de cette claſſe, dont les fragmens ſeroient de nature calcaire. Mais le fond ou la pâte de cette breche eſt une eſpece de ſilex ou de petroſilex, preſqu'opaque, gris ou noirâtre, d'un grain très-fin, donnant des étincelles contre l'acier, & prenant un aſſez beau poli. Cette pâte dure renferme des fragmens anguleux, de formes irrégulieres, d'une eſpece de marne griſe ou blanchâtre, très-tendre, qui ſe détruit à l'air, & laiſſe à la ſurface de la pierre, des creux profonds, dont les bords s'arrondiſſent par le roulement des cailloux. Ces pierres noirâtres, parſemées de creux, paroiſſent, au premier coup d'œil, des laves poreuſes; mais en les caſſant, on recon-

noît l'origine de ces trous ; & ſi l'on plonge dans les acides quelqu'un des fragmens intérieurs, ſemblables à ceux dont la deſtruction a cauſé ces vuides, ils ſe diſſolvent avec effervescence, en laiſſant en arriere une portion de terre argilleuſe, mêlangée de ſable.

Variétés de cette breche.

DANS quelques variétés de la même eſpece, la pâte ſiliceuſe qui unit ces grains marneux, eſt elle-même mêlangée de parties ſpatheuſes calcaires, diſſolubles avec effervescence : & l'on peut, de ces variétés, deſcendre par gradations juſqu'à d'autres, dont la pâte eſt en entier diſſoluble, à l'exception de quelques grains anguleux de quartz & de ſilex, qui demeurent déſunis après l'extraction de la partie calcaire.

NE croiroit-on pas voir là des nuances de la converſion de la pierre calcaire en ſilex ?

DANS quelques-unes de ces breches, on trouve, outre les fragmens marneux, des débris de pierres d'une nature abſolument différente.

PRODUITS DES VOLCANS.

§. 200. UN genre de pierre, dont nous ne trouvons aucun fragment bien décidé, c'eſt celui des pierres volcaniſées.

On ne trouve pas dans nos cailloux des produits de volcans bien déterminés.

AVANT d'avoir viſité des pays ravagés par des volcans anciens ou modernes, je croyois que ſi je n'avois point apperçu leurs traces dans nos environs, ce pouvoit être par défaut d'habitude ou d'une connoiſſance ſuffiſante. Mais depuis que mes voyages en Italie, en Sicile, en Auvergne, ont exercé mes yeux à reconnoître les productions du feu, ſous les formes les plus variées, & que pluſieurs habiles obſervateurs n'ont pas mieux réuſſi à en découvrir chez nous, il faut bien croire qu'il n'en exiſte pas, ou que du moins elles ſont infiniment rares.

Eſpeces douteuſes.

§. 201. ON a cependant trouvé parmi nos cailloux roulés, deux ou trois pierres noires, parſemées de cavités arrondies; mais on doute encore ſi ce ſont des laves, ou des pierres de corne.

LA pierre de ce genre la plus remarquable, a été trouvée par M. BORDENAVE,

ſur le côteau de la Bâtie ; elle eſt dans la collection de M. RILLIET. Ses pores, de formes irrégulieres, mais tous arrondis, ſont remplis d'une matiere vitreuſe, verte, tranſparente. Un morceau de cette pierre expoſé à un feu violent, s'eſt réduit en un émail noir & compacte. Mais comme les pierres de corne donnent le même produit, cette épreuve n'eſt point déciſive.

CES pierres douteuſes exhalent, comme les roches de corne, une odeur de terre, quand on les humecte avec le ſouffle : au premier moment, ce caractere me parut décider la queſtion ; mais je répétai cette épreuve ſur de vraies laves, & je vis, à ma grande ſurpriſe, que pluſieurs d'entr'elles exhaloient la même odeur.

LEURS pores arrondis ne ſont point non plus un caractere déciſif ; car j'ai trouvé parmi nos cailloux roulés, des roches de corne indubitables, & ſur le St. Gothard, des ardoiſes, qui ſont devenues poreuſes & caverneuſes, parce que des matieres tendres & diſſolubles qu'elles renfermoient, ont été peu-à-peu diſſoutes & entraînées par les eaux.

§. 202. Si ces pierres avoient été trouvées dans des pays ravagés par des volcans, perſonne n'héſiteroit à les appeller des laves; mais on prononce avec plus de réſerve, quand on réfléchit, que juſqu'à ce jour, on n'a trouvé aucun veſtige de volcans, ni dans nos environs ni même dans toute la Suiſſe; & qu'après avoir viſité moi-même en bien des endroits, & avec l'attention la plus ſcrupuleuſe, toute cette partie de la chaîne des Alpes, qui s'étend depuis Grenoble juſqu'à Inſpruck, je n'ai pas apperçu, à l'exception de quelques eaux thermales, le plus léger indice de feux ſouterrains.

Il pourroit cependant y avoir d'anciens volcans inconnus, dans les lieux que je n'ai pas viſités; ou il ſe pourroit encore, qu'une révolution dont nous ignorons la date & la nature, eût tranſporté chez nous ces fragmens des volcans éteints du Brisgaw, ou de ceux du Vivarais.

Et il ne faut pas que ces diſtances révoltent; car quoique nos cailloux roulés ſoient, pour la plupart, des pierres dont nous trouvons des montagnes dans nos Alpes, il y en a cependant dont nous n'avons point encore reconnu le pays natal,

& qui vraiſemblablement, ont été détachées de montagnes très-éloignées de nous.

MAIS je me hâte de ſortir de ces cailloux, dont l'énumération aura paru bien aride & bien ingrate à mes lecteurs, ſi du moins d'autres que des Lithologiſtes ont eu le courage d'en achever la lecture; & je viens à un ſujet d'un intérêt plus général, celui de l'origine de ces mêmes cailloux.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VI.

De l'origine des cailloux roulés & des fragmens de rochers, que l'on trouve dispersés dans la vallée du lac de Geneve, & sur les montagnes adjacentes.

§. 203. PERSONNE n'ignore que l'on nomme *galets* ou *cailloux roulés*, des pierres de forme arrondie, ou dont au moins les angles sont émoussés, qui se trouvent ordinairement dans le lit des rivieres, & dans les plaines voisines, sur-tout auprès des montagnes où ces rivieres ont leur source. Le nom que l'on donne à ces cailloux, vient sans doute de ce que l'on a présumé qu'ils avoient été roulés & arrondis par les eaux. Ce qu'on entend par cailloux roulés.

MAIS comme on en trouve aussi, loin des rivieres, & même dans des lieux où l'on n'imagine pas communément, que les eaux ayent jamais passé, on a quelquefois élevé des doutes sur l'origine de ces cail- Doutes sur leur origine.

loux, tout comme on en a élevé sur celle des corps marins pétrifiés. On a dit, que la nature pouvoit bien avoir formé des corps d'une figure déterminée; que, par exemple, elle pouvoit produire les pierres aussi facilement rondes qu'anguleuses.

CEPENDANT les naturalistes, sans contester le pouvoir de la nature, sont actuellement à-peu-près unanimes à reconnoître que les cailloux roulés, proprement dits, ont été chariés & arrondis par les eaux.

Pierres naturellement arrondies.

§. 204. CE n'est pas qu'il n'existe des pierres de différens genres, dont la forme est naturellement arrondie; des silex, des géodes, des concrétions calcaires ou sélénitenses.

Comment elles diffèrent des cailloux roulés.

MAIS ces pierres se distinguent aisément des cailloux roulés, par leur structure intérieure, qui est presque toujours analogue à leur forme extérieure. Ces corps, ou sont composés de couches concentriques & paralleles à leur surface extérieure, ou renferment des cavités, ou contiennent des noyaux situés près de leur centre, & d'une forme qui ressemble à celle de la pierre même.

LES cailloux roulés, au contraire, ont une ſtructure qui n'a aucune analogie avec leur ſurface extérieure; une pierre ſphérique, par exemple, eſt, ou continue & ſans aucun indice de couches, ou compoſée de couches, ici planes, là courbées; mais qui ne ſuivent nullement la forme de la pierre.

D'AILLEURS, celles qui ont naturellement une forme arrondie, ſont très-bien connues des naturaliſtes: on les trouve ſous cette forme dans les matrices qui leur ſont propres, & dans leſquelles elles ont été produites; au lieu que le granit, le marbre, le jaſpe, la pierre ollaire, qui ſont la matiere de la plupart des cailloux roulés, vus dans leur lieu natal, ne ſe préſentent point ſous une forme arrondie; mais ſous celle de bancs, de veines, de filons, qui n'ont rien de ſemblable à la figure que prennent ces cailloux, lorſqu'ils ont été arrondis par les eaux.

§. 205. LE naturaliſte qui voyage ſur les hautes montagnes, où les rivieres ont leur ſource, voit des pierres naturellement anguleuſes, perdre leurs angles, preſque ſous

On voit les eaux arrondir des pierres angulaires.

ſes yeux, s'arrondir & ſe changer en cailloux roulés.

A la ſource des torrens.

MAIS c'eſt ſur-tout à l'extrêmité des grands glaciers, d'où ſortent avec impétuoſité des torrens violens dès leur naiſſance, que j'ai fait avec un grand plaiſir cette belle obſervation; à la ſource de l'Aar, par exemple, à celle du Rhône, à celle de l'Arvéron, &c. Comme ces rivieres ſortent des glaces, à des hauteurs où il n'a pas paſſé d'autres courans, toutes les pierres qui ne ſont pas dans leur lit, ont la forme angulaire qui leur eſt naturelle. Ainſi ſur le glacier duquel ſort le torrent, & ſur les flancs des montagnes qui le bordent, on ne voit pas une ſeule pierre qui n'ait des angles vifs, & des arrêtes tranchantes. Mais dans le lit de la riviere, ces memes pierres ont toutes leurs angles émouſſés, des formes arrondies; ce ſont de vrais cailloux roulés.

Au bord de la mer.

LES vagues ont auſſi le pouvoir de donner aux pierres une forme arrondie, & on en voit la démonſtration quand on trouve aux bords des grands lacs, & mieux encore aux bords de la mer, des rochers

dont les fragmens ſont naturellement angulaires : on voit ceux de ces fragmens qui ont été expoſés au roulis des flots, émouſſés & arrondis ; tandis que ceux qui ſont demeurés hors de l'eau, ont conſervé leurs angles naturels.

C'EST ainſi que j'ai vu de grands blocs de la Lave dure & anguleuſe de l'Etna, parfaitement arrondis par le choc des vagues & réduits, même en peu d'années, à la moitié de leur volume. Le prince de BISCARIS, qui mérite d'être connu & honoré partout, comme il l'eſt en Sicile, par la nobleſſe de ſon caractere, ſon hoſpitalité, ſon goût éclairé pour les antiquités, pour l'Hiſtoire Naturelle & pour les arts, & par les ouvrages comparables à ceux des Romains, qu'il a conſtruits à ſes dépends, pour l'embelliſſement & pour l'utilité de Catane ſa patrie, a entrepris de reconquérir ſur les laves de l'Etna, de beaux jardins à la porte de la ville, qui avoient été engloutis par ces laves, dans l'éruption de 1696. Depuis cette éruption, cette même place, au lieu des orangers, des citronniers, des fleurs & des fruits dont elle étoit ornée,

ne préſentoit plus que le hideux ſpectacle de rochers noirs & ſtériles ; triſte monument du ravage que fit cette éruption terrible. Le prince, avec une dépenſe royale, a commencé à mettre de niveau la ſurface raboteuſe de ces montagnes de lave; il a couvert cette ſurface de terre végétale, & il y a fait des plantations de la plus grande eſpérance. On a jetté dans la mer qui baigne le pied de ces nouveaux jardins, les maſſes de lave qu'il a fallu faire ſauter. Quelques-unes de ces maſſes, lorſque je les vis en 1772, étoient, depuis deux ans, expoſées à l'action des vagues, & déjà elles étoient toutes arrondies, comme ſi on les eût taillées au ciſeau.

Ceux de nos environs, ont été chariés & arrondis par les eaux.

§. 206. MAIS pour nous rapprocher de Geneve, ſi l'on examine avec attention la nature & la poſition des cailloux roulés & des fragmens de rochers, que l'on rencontre dans la vallée de notre lac & ſur les montagnes voiſines, on ſe perſuadera bientôt qu'ils ont été chariés & arrondis par les eaux, & qu'il eſt hors de toute vraiſemblance, qu'ils ayent pu être formés dans les lieux même où on les trouve.

On prou-

ON verra que le plus grand nombre de

ces cailloux & de ces rochers, eſt de granit, de roche feuilletée, ou d'autres pierres alpines& primitives, tandis que le fond ſur lequel ils ont été dépoſés, eſt de pierre calcaire, ou de grès, & par conséquent d'une nature abſolument différente. On obſervera, que ces cailloux & ces grands fragmens ne ſe rencontrent jamais qu'à la ſurface des bancs de pierre calcaire ou de grès, & que ces mêmes bancs n'en contiennent pas la moindre parcelle dans leur intérieur; qu'au contraire, ſi l'on compare chacune de ces pierres avec celles dont on trouve des montagnes dans les Alpes, on les reconnoît au point de pouvoir preſqu'aſſigner le rocher dont elles ont été détachées. On remarquera, qu'elles n'ont aucune adhérence avec le ſol, ſur lequel elles ſont jettées; aucune reſſemblance avec la terre qui les entoure; que le même ſol en porte de qualités totalement différentes; & qu'enfin, on n'en trouve point ſur le revers du Jura, mais ſeulement ſur celles de ſes faces qui regardent les Alpes. Après avoir peſé ces conſidérations, on ne pourra pas s'empêcher de reconnoître, que ces fragmens n'ont point été formés dans notre

ve qu'ils ſont étrangers à notre ſol.

vallée, ni sur les montagnes qui la bordent; mais que ce sont des corps étrangers, adventifs, arrachés des Alpes leur lieu natal, par un agent puissant, qui les a transportés, arrondis & entassés confusément.

Et que ce sont les eaux qui les ont chariés.

§. 207. QUE l'eau soit cet agent, c'est ce dont on ne peut non plus douter en aucune maniere; parce que ces cailloux, grands & petits, se trouvent déposés par bancs horizontaux, mêlangés de sable & de gravier, tels que les eaux les charient; car si l'on voit quelqu'un de ces fragmens à nu sur un rocher, l'inspection seule du lieu démontre clairement, que les eaux des pluies ou des neiges fondues, ont entraîné les parties les plus légeres, qui entouroient autrefois ces grandes masses.

LE feu est le seul agent qui pût disputer à l'eau le transport de ces pierres; mais a-t-on vu quelqu'exemple d'une explosion qui ait lancé, à 12 ou 15 lieues, des blocs du volume de plusieurs toises-cubes, tels que nous en trouvons fréquemment dans nos environs. Si l'on vouloit admettre cette hypothese, il faudroit, pour expliquer de si grands effets, supposer des feux

d'une étendue & d'une violence extrême : or, de tels feux auroient fondu ou calciné ces rochers, ou du moins auroient lancé avec eux des laves, ou des matieres vitrifiées ; mais on ne trouve ni sur ces blocs, ni dans les matieres qui les entourent, aucune trace de l'action du feu ; & au contraire, le sable & le gravier qui les accompagnent, sont des vestiges indubitables du passage des eaux.

Les eaux en ont transportés jusques sur les montagnes.

§. 208. CE ne sont pas seulement les bords du lac & le pied des montagnes voisines, qui sont couverts de cailloux & de grands fragmens de roches primitives ; on en trouve de semblables, dispersés sur le mont Saleve, & sur les pentes du Jura, qui regardent les Alpes, jusqu'à la hauteur de 3 ou 400 toises au-dessus du niveau du lac.

IL faut donc que les eaux se soient élevées jusqu'à cette hauteur.

Question sur l'origine de ces eaux.

§. 209. MAIS, dira-t-on, quelle fut l'origine de ces eaux ? Qu'est-ce qui leur donna une impulsion si violente ? Comment ces masses de rocher ont-elles pu être transportées sur des hauteurs, que de larges &

profondes vallées ſéparent des Alpes primitives ?

IL faudroit pour répondre à ces grandes queſtions, entrer dans des diſcuſſions fort étendues, dont ce n'eſt point ici la place. Cependant, pour ne pas laiſſer imparfaite cette partie de l'Hiſtoire Naturelle des environs de Geneve, & pour ſatisfaire l'impatience de la nombreuſe claſſe de lecteurs, qui aiment à connoître les réſultats, ſans ſe ſoucier beaucoup des diſcuſſions; je dirai, en peu de mots, ce qui me paroît être le plus vraiſemblable.

Hypotheſe en réponſe à cette queſtion.

§. 210. LES eaux de l'Océan, dans lequel nos montagnes ont été formées, couvroient encore une partie de ces montagnes, lorſqu'une violente ſecouſſe du globe ouvrit tout-à-coup de grandes cavités, qui étoient vuides auparavant, & cauſa la rupture d'un grand nombre de rochers.

LES eaux ſe porterent vers ces abîmes avec une violence extrême, proportionnée à la hauteur qu'elles avoient alors; creuſerent de profondes vallées, & entraînerent des quantités immenſes de terres, de ſables & de fragmens de toutes ſortes de rochers,

Ces amas à demi-liquides, chaſſés par le poids des eaux, s'accumulerent, juſqu'à la hauteur où nous voyons encore pluſieurs de ces fragmens épars.

ENSUITE les eaux qui continuerent de couler, mais avec une viteſſe qui diminuoit graduellement, à proportion de la diminution de leur hauteur, entraînerent peu-à-peu les parties les plus légeres ; & purgerent les vallées de ces amas de boues & de débris, en ne laiſſant en arriere que les maſſes les plus lourdes, & celles que leur poſition ou une aſſiette plus ſolide déroboit à leur action.

Preuves de cette hypotheſe.

§. 211. UNE obſervation qui donne bien de la force à cette hypotheſe, & qui prouve du moins que les fragmens de rochers, parſemés ſur nos montagnes, y ſont venus par les grandes vallées des Alpes ; c'eſt que ces fragmens ne ſe trouvent nulle part en plus grande abondance & à une plus grande hauteur, que vis-à-vis de ces grandes vallées. Les parties du Jura qui en ſont les plus chargées, correſpondent directement à la vallée du Rhône. J'en ai vu des amas prodigieux au-deſſus de Bonvillars, de Grandſon, de la Sarra, qui ſont au Nord-

Oueſt, & au Nord-Nord Oueſt de l'embouchure de cette vallée, dont la derniere direction, de Martigny à Villeneuve, eſt exactement du Sud-Sud Eſt au Nord-Nord Oueſt. Au contraire, les parties plus méridionales du Jura, au-deſſus de Nion, de Bonmont, de Thoiry, de Collonge, n'en préſentent point à des hauteurs un peu conſidérables, parce que la liſiere extérieure des Alpes, au-deſſus de Saint-Gingouph, de Meillerie, d'Evian, toujours élevée & non interrompue, n'a laiſſé aucun paſſage aux fragmens qui auroient pu venir de l'intérieur de cette grande chaîne.

DE même, la montagne de Saleve ſituée en face de la vallée par laquelle l'Arve ſort des Alpes, & qui n'eſt ſéparée de cette vallée par aucune élévation; eſt parſemée de ces fragmens, en très-grand nombre & à une très-grande hauteur; & c'eſt elle qui en a auſſi retenu une partie, & qui, en rompant l'effort du courant, a empêché que ces grands blocs ne fuſſent tranſportés ſur les hauteurs correſpondantes du Jura.

CEUX que l'on trouve ſur le côteau de Montoux, & ſur le pied méridional des Voirons, ſont venus par la vallée de St.

Joire, située au Nord-Est du Môle. Mais la partie septentrionale des Voirons n'en présente aucun à une hauteur un peu considérable, parce que la lisiere extérieure des Alpes n'est ouverte derriere cette partie de la montagne, par aucune échancrure par laquelle ces fragmens ayent pu en sortir.

§. 212. CE qui acheve de confirmer cette explication, c'est que l'on ne trouve point de ces grands blocs dans les vallées du Jura, qui sont situées derriere la haute lisiere qui borde cette montagne du côté des Alpes; par exemple, dans les vallées du Comté de Neuchatel, & dans celles de la Franche-Comté. Mais dans toutes les brêches de cette lisiere, par-tout où des gorges profondes ont ouvert une entrée aux courans qui venoient des Alpes, on en voit des amas considérables. Ainsi, quand on vient de Pontarlier à la Sarra, on voyage dans des vallées bordées à l'Est, par une haute chaîne du Jura, qui cache les Alpes au voyageur, & dans lesquelles il ne voit aucun bloc de roche primitive. Mais quand on arrive à Balaigre, le premier village du canton de Berne, on trouve d'abord des

Observation qui confirme ces preuves.

fragmens, & bientôt des blocs de granits & de roches feuilletées ; & en même tems on découvre au travers d'une vallée ouverte à l'Eſt, les hautes cîmes neigées des Alpes. On voit ainſi la ſource de ces pierres, au travers de l'ouverture par laquelle elles ſont entrées.

DE même, en traverſant le Jura ſur la route de Bâle à Soleure, on ne rencontre des fragmens de roches primitives, qu'après avoir paſſé la montagne au haut de laquelle eſt ſitué le village de Langenbruck. On entre alors dans les vallées ouvertes du côté des Alpes, & l'on comprend clairement que la montagne de Langenbruck rompit l'effort des courans qui charierent ces fragmens juſqu'à ſon pied, & qu'elle les empêcha de pénétrer plus avant.

Autres indices de l'ancienne élévation des eaux.

§. 213. JE ne crois donc pas que les eaux qui rempliſſoient le baſſin de nos montagnes, ayent été dans l'état d'un lac, ou d'une étendue tranquille, lorſque les torrens des Alpes tranſportoient ſi haut & ſi loin, de grands débris de rochers ; mais il paroît pourtant probable que notre lac a été anciennement plus élevé qu'il ne l'eſt aujourd'hui.

DIVERSES considérations, & sur-tout celle de l'issue par laquelle le Rhône sort du bassin de nos montagnes, concourent à prouver cette vérité.

Le passage de l'Ecluse.

Cette issue est une échancrure profonde & étroite, creusée par la nature entre la montagne du Vouache & l'extrêmité du mont Jura. Ce passage se nomme l'*Ecluse*, dénomination qui représente très-bien une issue ouverte aux eaux, entre de hautes montagnes. L'extrêmité du Jura ne laisse entr'elle & le lit du Rhône, qu'un chemin très-étroit : le fort de l'Ecluse est bâti sur ce défilé. CÉSAR, dans ses Commentaires, a décrit ce passage avec sa précision ordinaire : *Iter angustum & difficile inter montem Juram & flumen Rhodanum, vix quâ singuli carri ducerentur ; mons autem altissimus impendebat, ut facile perpauci prohibere possent. De bello Gallico, lib. I, ch. VI.*

CETTE issue est la seule par laquelle le Rhône puisse sortir du sein de nos montagnes ; si elle se fermoit, nos plus hautes collines seroient submergées, & toute notre vallée ne formeroit qu'un immense réservoir, qui ne pourroit se décharger qu'en se versant par-dessus le mont de Sion.

Recherches sur l'origine de cette ouverture.

J'AI desiré de connoître l'origine de cette ouverture, si intéressante pour nous; dans cette vue je l'ai observée avec beaucoup d'attention. Mes observations, comme on le comprend bien, n'ont abouti qu'à des conjectures. Il paroît cependant probable, que ce passage étoit orignairement fermé, ou que du moins il s'en falloit beaucoup qu'il ne fût creusé aussi profondément qu'il l'est aujourd'hui.

Le Vouache & le Jura ont été anciennement unis.

LA montagne du Vouache paroît être une continuation de la premiere ligne du Jura : cette premiere ligne, dont la direction générale est du Nord-Est au Sud-Ouest, change de position en approchant de l'Ecluse; là, elle marche vers le midi, & cette direction est aussi celle du Vouache. Les couches du Jura à cette extrêmité, sont presque perpendiculaires à l'horizon; elles ne s'écartent, pour la plupart, que de 15 degrés de la ligne verticale, & cette pente est dirigée en descendant vers l'Est. On voit cette situation des bancs du Jura, vers le haut de la montagne, au-dessus du Fort; car plus bas, vers le Fort même, on ne distingue pas si clairement leur forme. On reconnoît aussi cette position des couches, dans la pente qui

qui descend depuis le Fort jusqu'au bord du Rhône; & plus distinctement encore, derriere la petite chapelle que l'on rencontre à 200 ou 300 pas du Fort, du côté de Geneve. Les couches du Vouache ont exactement la même situation ; on les voit couper transversalement le cours du Rhône, un peu au-dessus du Fort de l'Ecluse: leurs plans sont comme ceux des couches du Jura, presque perpendiculaires à l'horizon; & elles s'écartent, comme celles du Jura, environ de 15 degrés de la ligne verticale, pour descendre aussi du côté du levant.

La position de ces couches est si remarquable, elle est si singuliérement & si précisément déterminée, qu'elle prouve, à mon gré, autant qu'une chose de ce genre puisse se prouver, que le Vouache & le Jura étoient anciennement unis, ne formoient qu'une seule & même montagne, & ne laissoient par conséquent aucun passage aux eaux renfermées dans notre bassin.

L'érosion des eaux les a séparées.

Mais comment cette ouverture s'est-elle formée ? Une secousse de tremblement de terre est une explication commode; mais c'est presque le *Deus in machinâ ;* il ne faut

l'employer que lorſqu'on en voit des indices indubitables, ou lorſqu'il ne reſte aucune autre explication. Ici nous pouvons, je crois, nous en paſſer : il ſuffit que le haut de la montagne ait été un peu plus abaiſſé dans cet endroit ; qu'elle ait formé là une eſpece de gorge ; les eaux auront pris cette route, & auront peu-à-peu rongé & excavé leur lit, juſqu'au point où nous le voyons.

Veſtiges de ces éroſions.

J'AI cherché les traces de ces éroſions ; j'ai côtoyé le lit du Rhône, en deſcendant depuis l'endroit où il commence à ſerrer de près les rochers du Jura, juſqu'au-deſſous du Fort. J'ai vu avec plaiſir les larges & profonds ſillons, qu'il a gravés ſur ces rochers calcaires. On trouve ſur un rocher au-deſſus du Rhône, entre Collonge & le Fort de l'Ecluſe, une ancienne maſure, que les gens du pays nomment le château de la Folie. Le Rhône mouille le pied du rocher qui ſert de baſe à cette maſure ; & c'eſt là ſur-tout que l'on peut obſerver quelques traces d'une partie de la hauteur à laquelle le Rhône s'eſt anciennement élevé. La plus remarquable de ces traces eſt un ſillon creuſé dans le roc, à-peu-près horizontalement. Ce ſillon a 4 ou 5 pieds de

hauteur, & forme dans le roc une excavation profonde au moins de deux pieds; ſes bords & tous ſes contours ſont arrondis, comme le ſont toujours les excavations produites par les eaux. Il eſt ſitué à plus de vingt pieds au deſſus du point où s'éleve aujourd'hui le Rhône, dans le tems de ſes plus hautes eaux.

J'ESPEROIS qu'en remontant directement des bords du Rhône au Fort de l'Ecluſe, je verrois ſur des rochers plus élevés, de ſemblables traces de l'éroſion des eaux; j'ai bien vu en effet que tous ces rochers étoient émouſſés & arrondis; qu'ils montroient même quelques excavations horizontales, que l'on pourroit regarder comme des ſillons creuſés par les eaux; mais je n'ai pourtant rien trouvé qui fût abſolument décidé & démonſtratif. Sur le Vouache, à l'oppoſite du Fort, on ne voit pas non plus de ſillons bien marqués; mais cependant on y remarque de grandes échancrures, dont la concavité regarde le lit du Rhône, & qui ſont peut-être d'anciens veſtiges de ces éroſions.

AU reſte, lors même qu'il ſeroit certain que le paſſage de l'Ecluſe a été formé par Ces veſtiges ne peuvent ſe

conſerver que ſur des faces verticales.

l'action des eaux, il faudroit plutôt s'étonner de trouver des traces de cette action, que de n'en trouver pas. Les injures de l'air, les pluies, les ruiſſeaux qu'elles forment, doivent, dans l'eſpace de tant de ſiecles, effacer peu à-peu ces veſtiges : ils ne peuvent ſubſiſter que ſur des rochers très-durs & taillés à pic, comme celui du château de la Folie, & d'autres que nous verrons dans la ſuite. De tels rochers, & plus encore ceux qui ſont en ſurplomb, ſont beaucoup mieux à l'abri des accidens dont nous venons de parler. Or, les rochers du Jura, ſous le Fort de l'Ecluſe, & la plus grande partie de ceux du Vouache, deſcendent vers le Rhône par une pente, rapide à la vérité, mais pourtant fort éloignée d'être verticale (1).

(1) J'ai ſaiſi l'occaſion de ces recherches, pour meſurer avec le barometre, la pente du Rhône, depuis Geneve juſqu'à ſon paſſage ſous le Fort de l'Ecluſe. Le 27 Février 1778, le barometre placé à 4 pieds au-deſſus du niveau du Rhône, ſe ſoutenoit à 27 pouces, 1 ligne 5/16 ; il étoit dans le même moment, à Geneve, à 72 pieds au deſſus du niveau du Rhône, à 26, 9, 7. Le thermometre commun expoſé en plein air, au bord du Rhône, ſe ſoutenoit à 3 degrés, & le même thermometre étoit à

§. 214. QUOIQUE l'ouverture de l'Ecluſe ne me paroiſſe pas auſſi ancienne que les montagnes qu'elle ſépare, je crois pourtant qu'il y avoit déjà là un abaiſſement, lors de la débacle qui a charié dans nos vallées, les fragmens des rochers des Alpes. On a

Cailloux roulés au-delà de l'Ecluſe.

Geneve à 2 & demi : il réſulte de-là, que de Geneve à l'Ecluſe, le Rhône en hiver deſcend de 224 pieds. Comme le fleuve eſt, ſous le Fort de l'Ecluſe, reſſerré dans un canal étroit, ſes eaux s'élevent en été beaucoup plus qu'elles ne le font à Geneve. Nous avons vu qu'à Geneve, la différence de l'été à l'hiver, n'excede pas communément 5 à 6 pieds (§. 13); là, elle va à 15 ou 16; & par conſéquent, la pente du Rhône, de Geneve à l'Ecluſe, eſt d'environ 10 pieds moins grande en été qu'en hiver.

Après avoir obſervé le barometre au bord du Rhône, je montai droit au Fort, & je l'obſervai au niveau du ſol de l'entrée, du côté de Geneve; je trouvai préciſément 4 lignes de différence; la hauteur corrigée étoit au bas, comme nous venons de le voir, 27, 1, 5; elle étoit en haut 26, 9, 5; le thermometre commun étoit au bord du Rhône à + 3, & au Fort à + 1 & 1 tiers; ce qui donne une élévation de 304 pieds, depuis le lit du Rhône en hiver, juſqu'au ſol du Fort. Cette même obſervation donne 73 pieds pour la hauteur du même ſol au-deſſus du niveau du lac en été.

vu que le mont Jura a ſervi de barriere à ces fragmens, par-tout où il s'éleve à une hauteur un peu conſidérable : or, on en trouve au-delà du Fort de l'Ecluſe ; par exemple, auprès du bureau de Longearet. La montagne qui porte le nom de *Credo*, a des hauteurs du côté du Nord, qui font partie de l'extrêmité du Jura : ces hauteurs ſont, comme le reſte du Jura, de nature calcaire. Mais le pied de ce même Credo, qui vient deſcendre juſques dans le lit du Rhône, eſt compoſé de grès, de ſable & d'argille ; les couches de ces différentes matieres ſont chargées d'une quantité de cailloux roulés de différens genres, parmi leſquels il ſe trouve un grand nombre de pierres alpines. Ces pierres ne peuvent être venues là, que par l'ouverture de l'Ecluſe, en face de laquelle ce pied de montagne eſt ſitué. Il faut donc qu'au moins une partie de l'échancrure qui ſépare le Vouache du Jura, ait été très-ancienne. On pourroit cependant ſuppoſer que ces cailloux ont paſſé par-deſſus le Vouache, qui ne s'éleve nulle part à la hauteur de 400 toiſes; hauteur à laquelle j'ai trouvé de grands blocs de rochers des Alpes. (§. 208.)

LES eaux n'ont pas transporté des fragmens de ce genre beaucoup au-delà du Credo; ils auront été retenus par la montagne de Michaille, car on n'en trouve que très-rarement & de très-petits, au-delà de cette montagne. Ceux du Credo sont déjà beaucoup moins considérables que ceux que l'on voit dans nos plaines. En continuant cette route, on ne commence à les retrouver communs, que dans les plaines du Lyonnois; & même ceux que l'on trouve dans ces plaines, sur la rive droite du Rhône, sont peu volumineux, & ont été charriés par ce fleuve, ou sont descendus des Alpes du Dauphiné.

Précis des revolutions exposées dans ce Chap.

§. 215. Tous les faits, dont je viens de présenter une esquisse, m'ont donc persuadé, que dans un tems bien antérieur à toutes les époques historiques, la mer couvroit nos montagnes à une hauteur considérable; qu'il se fit alors une violente débacle de ces eaux, qui entraîna dans notre vallée des fragmens de montagnes très éloignées: que cette même vallée fut alors le lit d'un courant profond & rapide, qui la remplissoit en entier, & qui se dégorgeoit pardessus le mont de Sion, le Vouache, & par

une échancrure ſituée entre le Jura & cette derniere montagne ; que cette échancrure s'approfondit peu-à-peu ; & qu'enfin les eaux ayant graduellement diminué, le courant n'occupa plus que le fond de la vallée.

A meſure que ces eaux s'abaiſſoient, les collines élevoient leurs têtes au-deſſus d'elles ; celle dont Geneve occupe aujourd'hui le faîte, fut long-tems une preſqu'isle, entourée d'eau de toutes parts, excepté du côté de Champel ; mais le courant des eaux continuant de creuſer ſon lit, ſépara la colline de Geneve de celle de St. Jean, & le lac ſe reſſerra dans ſes limites actuelles.

Veſtiges de ces derniers changemens.

§. 216. CES derniers changemens ont laiſſé des traces encore viſibles ; on ne peut pas révoquer en doute que le Plainpalais & ſes jardins, les plaines au-deſſous de Lancy, celle de Karouge, le Pré-l'Evêque, n'ayent été anciennement couverts par les eaux, & ne ſe ſoient élevés par l'accumulation de leurs ſédimens : le niveau de leur ſurface, les lits horizontaux de ſable & de gravier, dont ces terreins ſont formés, en ſont des témoins irrécuſables.

ON voit de même le long du lac, des

plaines exactement horizontales, couvertes de graviers & de cailloux roulés, qui aboutiſſent à des collines eſcarpées, dont la baſe paroît rongée par les eaux, comme ſous Pregny, à Rolle, à Dovene, entre Allaman & Morges, & dans un grand nombre d'autres places.

Monumens hiſtoriques de l'abaiſſement du lac.

§. 217. ENFIN l'Hiſtoire Civile vient ici à l'appui de l'Hiſtoire Naturelle; divers monumens concourent à prouver que les eaux du lac couvroient, il y a 12 ou 1300 ans, tout le bas de la ville de Geneve; que ces eaux ſe ſont retirées par gradations, & que les maiſons du quartier de Rive & des Rues-baſſes, n'ont été bâties que depuis leur retraite (1).

Diminution generale des eaux.

§. 218. MAIS cet abaiſſement de la ſurface des eaux du lac n'eſt pas ſeulement l'effet de l'excavation du canal qui le décharge; il a été auſſi produit par une diminution de

(1) Le public attend avec impatience, les fruits des ſavantes & laborieuſes recherches de M. SENEBIER, bibliothécaire de notre ville ſur les antiquités naturelles & littéraires de Geneve & de ſes environs. C'eſt d'après les notes qu'il m'a communiquées, que j'ai cru pouvoir aſſurer, que le lac s'eſt abaiſſé ſenſiblement depuis huit ou dix ſiecles,

la quantité des eaux qui s'y jettent : diminution que bien des conſidérations tendent à faire croire continuelle & univerſelle, ſur toute la ſurface du globe, comme je l'expoſerai plus au long dans les *Réſultats*.

Recherches de preuves encore plus directes.

§. 219. L'EXPLICATION que j'ai donnée dans ce chapitre, de l'origine des cailloux roulés & des blocs de roches primitives qui ſe trouvent diſperſés dans nos environs, me paroît ſuffiſamment démontrée pour les naturaliſtes. Ils ſavent bien que les granits ne ſe forment pas dans la terre comme des truffes, & ne croiſſent pas comme des ſapins ſur les rochers calcaires ; & s'ils ont, comme cela eſt bien poſſible, des idées différentes des miennes, ſur la cauſe du mouvement des eaux qui les ont chariés chez nous ; du moins y en aura-t-il peu qui ne croyent que c'eſt une grande débacle, ou un courant d'une violence & d'une étendue conſidérables, qui les a tranſportés & dépoſés dans leurs places actuelles.

MAIS ceux pour qui nos principes ſur la formation des pierres, ne ſont pas des axiomes, & qui n'ayant pas l'habitude d'obſerver en grand les opérations de la nature, ne ſe ſont pas familiariſés avec les

idées de révolutions & de cataſtrophes auſſi étendues, demeureront peut-être encore dans le doute.

J'AI donc cherché, & pour les convaincre, & pour me ſatisfaire plus pleinement moi-même, quelques preuves d'un genre différent.

JE me ſuis dit : les faits que j'ai rapprochés me perſuadent bien qu'il a anciennement exiſté un courant très-rapide, qui rempliſſoit autrefois toute la vallée dont notre lac occupe aujourd'hui le fond : on voit par-tout les effets de ce courant ; mais pourtant je n'apperçois pas ſes traces proprement dites ; je trouve bien ſous mes pas des matériaux qui ont été chariés ; mais il faudroit, pour une conviction parfaite, découvrir les ornieres du char qui les a tranſportés.

ALORS, j'ai penſé que ces ornieres pourroient avoir été imprimées ſur les flancs eſcarpés des montagnes, entre leſquelles ce courant a été reſſerré. J'ai donc entrepris d'obſerver, ſous ce point de vue, les flancs de ces montagnes.

CHAPITRE VII.

LE MONT SALEVE.

Sa situation.

§. 220. LE Mont Saleve eſt de toutes les montagnes de nos environs, celle qui ſe préſente le mieux pour l'obſervation dont je viens de parler. Il eſt ſitué en Savoye, à une lieue au midi de Geneve; ſa forme eſt très alongée dans la direction du Nord-Nord Eſt, au Sud-Sud Oueſt; & c'eſt à-peu-près la direction qu'a dû avoir le courant dont nous nous occupons. Cette montagne préſente du côté de Geneve de grandes aſſiſes, à peu-près horizontales, de rochers nus & eſcarpés, d'une pierre calcaire blanche, ſur laquelle les injures de l'air ne font que peu d'impreſſion. Ces rochers ont dû former une des parois du grand canal, dans lequel couloit ce courant; ils ont dû par conſéquent, être rongés & ſillonnés, à-peu-près horizontalement, dans la direction de ce même courant; & les parties les plus ſaillantes ont dû être expoſées aux éroſions les plus conſidérables,

§. 221. Les faits ont pleinement répondu à ces conjectures. J'ai fait sur ce sujet, les observations les plus claires & les plus satisfaisantes. Les tranches nues & escarpées des grandes couches du petit & sur-tout du grand Saleve, présentent presque partout les traces les plus marquées du passage des eaux qui les ont rongées & excavées. On voit sur ces rochers, des sillons à-peu-près horizontaux, plus ou moins larges & profonds; il y en a de quatre à cinq pieds de largeur, & d'une longueur double ou triple, sur un ou deux pieds de profondeur. Tous ces sillons ont leurs bords terminés par des courbures arrondies; telles que les eaux ont coutume de les tracer. Je dis qu'ils sont à-peu-près horizontaux, parce qu'ils sont par fois inclinés de quelques degrés, en descendant vers le Sud-Sud Ouest, suivant la pente qu'a dû avoir le courant. De tels sillons ne sauroient avoir été tracés par les eaux des pluies; car celles-ci forment des excavations, ou perpendiculaires à l'horizon, ou dirigées suivant la plus grande inclinaison des faces des rochers; au lieu que celles-là sont tracées presqu'horizontalement sur des faces tout-à-fait verti-

Ses flancs escarpés ont été sillonnés par les eaux.

cales. Ces sillons sont donc ce que je cherchois, les traces ou les ornieres du courant qui a charié dans nos vallées les débris des rochers des Alpes.

Cavités arrondies produites aussi par les anciens courans.

§. 222. On voit aussi à la surface de ces mêmes rochers, des cavités arrondies, de plusieurs pieds de diametre, & de deux ou trois pieds de profondeur, dont l'ouverture regarde le Nord-Nord Est, & qui paroissent par conséquent, avoir été creusées par des filets du courant, qui se jettoient directement & avec impétuosité contre ces parties plus saillantes & plus exposées: ces cavités ont leurs fonds & leurs bords arrondis; & comme leurs ouvertures se trouvent placées sur la face verticale de rochers escarpés, on ne peut pas supposer qu'elles ayent été formées par la chute des eaux de la montagne.

Désignation des places où ces vestiges sont les plus visibles.

§. 223. On peut observer ces excavations sur presque toutes les faces des grands rochers du mont Saleve, du moins jusqu'à la moitié ou aux deux tiers de sa hauteur; mais on les distingue avec une évidence particuliere, sur les rochers qui dominent le *pas de l'échelle*, sur ceux qui sont au-dessus

des couches perpendiculaires, entre *Véiry* & *Crevin*; ſur les couches épaiſſes qui dominent les grottes de l'*Hermitage*, ſur celles qui ſont au-deſſus *du Coin*, &c.

§. 224. Je ne dois pas diſſimuler, qu'entre ces excavations arrondies, que je regarde comme l'ouvrage des eaux, on en rencontre quelques-unes, qui ſont creuſées en ſens contraire du courant que je ſuppoſe avoir deſcendu notre vallée, & qui pourroient faire naître des doutes ſur la cauſe que je leur attribue. Mais ces doutes s'évanouiront, ſi l'on conſidere, que ſur les bords de tous les grands courans, tant de la mer que des rivieres, il ſe forme des remoux, dont la direction eſt contraire à celle du courant, & qui ſouvent ſont auſſi rapides que lui. Il s'y forme auſſi des tourbillons plus rapides encore, & dont la force rongeante eſt très conſidérable. D'ailleurs, les vagues ont auſſi, comme on le ſait, le pouvoir de ronger & d'excaver les rochers: elles agiſſent comme les vents qui les ſoulevent, dans différentes directions; & ces vents devoient avoir beaucoup de priſe ſur un courant large, comme étoit le nôtre, de quatre à cinq lieues. Enfin, ſi l'on veut

Excavations diverſement dirigées.

consulter l'expérience, que l'on observe les bords de quelque riviere resserrée entre des rochers ; on verra sur ces rochers, & des sillons alongés, & des excavations arrondies, exactement semblables à celles que j'ai observées sur le mont Saleve ; on y trouvera même des cavités creusées dans une direction contraire à celle du courant.

Autres effets des mêmes causes. Les grottes de l'hermitage.

§. 225. CE que l'on nomme les grottes de l'*Hermitage*, ou ces excavations profondes de 30 pieds, & huit ou dix fois aussi longues, produites par la destruction totale de plusieurs couches de rocher, par quel agent pourroient-elles avoir été formées, si ce n'est par les érosions de cet ancien courant ?

La gorge de Monetier.

§. 226. LA gorge même de Monetier, ou cette grande échancrure qui sépare le grand Saleve du petit, & dans le fond de laquelle est renfermé le joli vallon de Monetier, paroît avoir été formée par un courant semblable, qui, descendant des Alpes par la vallée de l'Arve, venoit se jetter dans notre grand courant : car les couches correspondantes du grand & du petit Saleve, indiquent leur ancienne jonction ; & l'on

ne

ne comprend pas quel autre agent auroit pu détacher & emporter la piece énorme qui manque en cet endroit à la montagne.

§. 227. LE fond même & les côtés de ce vallon, ſont parſemés de grands blocs de granit & de roches feuilletées. Dès ſon entrée du côté de Geneve, on trouve un bloc de granit, du volume d'environ 1200 pieds-cubes. Blocs de roches primitives.

ON rencontre pluſieurs de ces blocs, quand, du haut du pas de l'échelle, on monte droit au château de l'Hermitage; ils ſe préſentent même là avec une circonſtance bien remarquable.

SUR le penchant d'une prairie inclinée, on voit deux de ces grands blocs de granit, élevés l'un & l'au re au-deſſus de l'herbe, à la hauteur de deux ou trois pieds, par une baſe de rocher calcaire, ſur laquelle chacun d'eux repoſe. Cette baſe eſt une continuation des bancs horizontaux de la montagne, elle eſt même liée avec eux par ſa face poſtérieure; mais elle eſt coupée à pic des autres côtés, & n'eſt pas plus étendue que le bloc qu'elle porte. Comme le fond du terrein eſt compoſé de ce même rocher Situation remarquable de quelques-uns de ces blocs.

calcaire, & qu'il ſeroit abſurde de ſuppoſer que ce fond ſe fût ſoulevé préciſément & uniquement au-deſſous de ces blocs de granit, il eſt naturel de croire que c'eſt au contraire ce fond qui s'eſt abaiſſé autour d'eux, non pas en s'enfonçant, mais par l'éroſion continuelle des eaux & de l'air; tandis que la portion de rocher, qui a ſervi de baſe au granit, tenue à l'abri par cette couverture impénétrable, a conſervé ſa hauteur primitive. D'autres blocs ſoutenus par de ſemblables piédeſtaux, dans des endroits où le rocher eſt de tous côtés à découvert, démontrent la vérité de cette explication. Ces blocs ont ſi parfaitement préſervé les rochers qui les portent, que la ſurface de ces rochers eſt demeurée plane & horizontale; & comme celle des fragmens de granit eſt irréguliere, & qu'ainſi ils ne touchent cette ſurface plane que dans un petit nombre de points, on a la facilité d'obſerver cette ſurface. On voit que le rocher, bien loin d'avoir été rongé par les eaux, comme il l'a été par-tout où ces blocs ne l'ont pas tenu à l'abri, s'eſt plutôt augmenté par quelques feuillets d'incruſtations calcaires, qui s'y ſont formés en quelques endroits.

TOUTES ces circonſtances me paroiſſent prouver, que chacun de ces blocs occupe encore exactement la même place dans laquelle il fut dépoſé par le courant qui les charia du haut des Alpes, lors de la grande révolution dont nous avons vu tant de veſtiges. Cette penſée, lorſqu'elle me vint pour la premiere fois dans l'eſprit, me remplit d'une ſorte d'admiration reſpectueuſe pour ces rochers, qui, préſervés pendant tant de milliers d'années, ſont demeurés en ſilence, les monumens inconnus d'une des plus grandes cataſtrophes qu'ait eſſuyé notre globe. Je les examinois de toutes parts, avec l'attention la plus ſcrupuleuſe; il me ſembloit toujours que je devois trouver, pour ainſi dire, quelque médaille ou quelque document qui m'apprendroit la date, ou du moins quelque circonſtance importante de ce grand événement. Un grain de gravier, de la groſſeur & de la forme d'un œuf de pigeon, engagé ſous un de ces blocs, & quelques autres fragmens de roches primitives, engagés auſſi ſous un autre de ces rochers, me parurent être les derniers témoins du mouvement des eaux, qui ont tranſporté

Ils occupent encore la place où ils ont été dépoſés.

ces grandes maſſes. A l'exception de ce gravier & de ces fragmens, je n'ai trouvé aucun corps étranger, qui accompagnât ces blocs de roches primitives ; ils repoſent ſur le roc calcaire, abſolument à nu & ſans interpoſition d'aucune autre matiere.

Et ce ſont les eaux qui les ont dépoſés.

LEUR poſition acheve de démontrer ce dont j'ai déjà donné de bien fortes preuves ; c'eſt que ces blocs n'ont point été lancés au travers des airs par des exploſions ſouterraines ; car des maſſes d'un poids auſſi énorme, venant d'auſſi loin que le centre des Alpes, & par conſéquent par une trajectoire prodigieuſement élevée, auroient fracaſſé les rochers, & auroient formé des enfoncemens conſidérables ; mais au contraire, elles repoſent ſur la ſurface du roc, & ne le touchent que par un petit nombre de points. Il n'y a que les eaux qui puiſſent, en diminuant la peſanteur de ces grandes maſſes, les avoir dépoſées avec cette légéreté ; car leur chûte au travers de l'air, ne fût-elle que de la hauteur de 8 à 10 pieds, auroit produit des excavations ſur un roc calcaire, qui n'eſt même pas des plus durs dans ſon genre.

CES mêmes rochers ſerviroient à déter-

miner l'époque de la grande débacle, si l'on pouvoit s'assurer par quelque moyen de la diminution que l'action de l'air & des pluies produit dans un tems donné, sur des rochers découverts, de la nature de ceux du mont Saleve.

Blocs de pierres primitives sur le grand Saleve.

§. 228. MAIS ce n'est pas seulement dans la gorge de Monetier, que l'on rencontre des blocs de granit & d'autres pierres primitives : on en trouve de très-grands & en très-grand nombre, sur le haut du petit Saleve, & même sur le grand, jusqu'au sommet de la montagne ; par exemple, vis-à-vis de Crevin, & au-dessus du Chalet de Grange Tournier, c'est-à-dire, à plus de 460 toises au-dessus du niveau du lac.

IL *y* auroit des recherches curieuses à faire sur ces pierres adventives. Quelquefois on les trouve mêlées, de façon que celles qui se touchent, sont de genres absolument différens. D'autres fois, dans un même lieu, on en trouve un grand nombre du même genre.

La Croisette & le Piton.

§. 229. EN continuant de parcourir le sommet de la montagne, on descend dans une petite gorge qui la traverse, suivant sa

largeur. C'eſt au fond de cette gorge qu'eſt ſitué le hameau de *la Croiſette*. De-là juſqu'au *Piton*, ſommité devenue célebre par les expériences de M. DE LUC, les flancs de la montagne ceſſent d'être nus & eſcarpés; ils ſont couverts de bois & de verdure, & l'on n'apperçoit que de loin en loin, des bancs de rochers. Ces bancs ſont toujours calcaires & à-peu près horizontaux.

Sable au ſommet de cette partie de Saleve.

LE haut de la montagne eſt chargé dans tout cet eſpace, d'un ſable blanc, recouvert d'une terre végétale qui produit les plus beaux pâturages; ce ſable a dans quelques endroits pluſieurs pieds de profondeur. Il paroît qu'il a été charié par des eaux qui venoient des Alpes, & qui ont verſé par-deſſus la montagne, tout ce qui n'a pas pu s'arrêter ſur ſon ſommet. On voit ici ſous ſes pieds, du côté du lac, de petites montagnes appuyées contre la grande, & compoſées en entier de ce même ſable, aggluti-né & converti en grès par des ſucs calcaires. Ces grès ſont très-beaux & très-durables; il y en a une carriere conſidérable au-deſſus du hameau nommé *Verrieres*: on en fait un grand uſage pour l'architecture; on en a tiré des pieces de 15 pieds

de longueur, & l'on pourroit en lever de beaucoup plus grandes.

§. 230. DANS toute cette partie de la montagne, de la Croiſette juſqu'au Piton, on ne trouve preſque point de blocs de granit, ou d'autres pierres adventives; tandis que de la Croiſette à Monetier, & même de Monetier à l'extrêmité de la montagne auprès d'Etrembieres, ces blocs ſont très-fréquens & très-conſidérables.

Pourquoi dans cette partie on ne trouve pas des blocs de granit.

ON pourroit croire que cette différence vient de la différence des hauteurs, parce que le Piton eſt la ſommité la plus élevée du mont Saleve. M. DE LUC a trouvé ſa hauteur de 512 toiſes au-deſſus du lac. Il ſeroit donc permis de ſuppoſer, que la hauteur de 460 toiſes, à laquelle j'ai trouvé des blocs de roches primitives, eſt le plus haut point auquel ils ayent pu être ſoulevés; qu'au-deſſus de ce point, il n'eſt parvenu que des ſables. Mais cette explication ne paroît pas ſuffiſante, parce que j'ai vu, entre la Croiſette & le Piton, des places plus baſſes que 460 toiſes, & dans leſquelles on ne trouve pourtant point de ces blocs.

JE crois donc qu'il faut reconnoître,

que la différence que l'on trouve dans ces corps adventifs, ne vient pas seulement des différentes élévations des lieux dans lesquels on les trouve, mais encore de la différence des courans qui les ont chariés ; ces courans entraînant différentes matieres, suivant les lieux dont ils tiroient leur source.

MAIS outre cette raison générale, j'en vois ici une plus particuliere. J'ai fait voir (§. 211.) que ces fragmens primitifs se trouvoient accumulés en plus grande quantité, vis-à-vis des grandes vallées des Alpes, & que ceux de Saleve sont vraisemblablement venus par celle de l'Arve Or, quoique le courant déterminé par la vallée de l'Arve, ait eu dans son centre assez de force pour accumuler de grands fragmens jusqu'à une hauteur considérable, cependant ce courant n'a point dû avoir la même force sur ses bords ; & par conséquent il n'a pu y porter que des sables. C'est ce que l'on voit dans toutes les grandes inondations ; les rivieres débordées charient des pierres & du gravier, là où leur courant est très-impétueux ; mais elles ne portent que du limon sur les bords, où le courant n'a que peu de vîtesse.

§. 231. J'AI dit, pour expliquer la formation de l'échancrure qui renferme le vallon de Monetier, qu'elle avoit été vraisemblablement creusée par des courans qui venoient des Alpes, & passoient par-dessus Saleve, pour se jetter dans le grand courant qui rempliſſoit la vallée du lac de Geneve; j'ai supposé de semblables courans pour rendre raison des sables accumulés, & sur la montagne, & à son pied, entre la Croisette & le Piton. Il existe un vestige bien remarquable de ces courans, dans une espece de puits que je découvris, il y a 15 ou 20 ans, d'une maniere assez singuliere. Singulier vestige de ces anciens courans.

JE me promenois un matin, par un beau soleil, sur le bord le plus élevé du mont Saleve, au-dessus de Collonge; & j'admirois la netteté avec laquelle l'ombre de la montagne traçoit à ses pieds les contours de ses bords, quand j'apperçus dans le corps de cette ombre, un point éclairé par le soleil. Je refusai d'abord d'en croire mes yeux; mais la lunette d'approche m'ayant rendu distinctement le même témoignage, il ne me fut plus permis d'en douter. Il fallut par conséquent admettre que la montagne

étoit en quelqu'endroit percée de part en part. Cette ſingularité me frappa beaucoup; je réſolus de faire les plus grands efforts pour découvrir l'ouverture par laquelle paſſoit ce rayon.

Grand puits au bord de la montagne.

POUR cet effet, je me plaçai entre le ſoleil & le point éclairé, & en avançant dans cette direction, je découvris un puits très-large & très-profond, taillé dans le roc, au bord de la montagne: le ſoleil qui étoit alors aſſez élevé, paroiſſoit pénétrer juſqu'au fond de ce puits; je ſoupçonnai qu'il avoit une ouverture ſur le bord eſcarpé du rocher, & que quelque rayon s'échappant par cette ouverture, alloit éclairer un point entouré des ombres de la montagne.

POUR vérifier cette conjecture, il falloit deſcendre juſqu'au fond de ce puits: par dedans, la choſe étoit impoſſible, à moins de ſe faire dévaler par des cordes; je le tentai donc par dehors, & j'en vins à bout, à la vérité avec quelque peine, & en faiſant un détour. Je trouvai au bas du puits une grande ouverture, qui avoit la forme d'un portail irrégulier, de 40 à 50 pieds d'élévation, & je vis les rayons du ſoleil reſſortir par cette

ouverture après avoir pénétré obliquement jusqu'au fond du puits.

JE reconnus même que cette ouverture, est celle que l'on voit de la plaine, vers le haut de la montagne, & que l'on nomme *le creux de Brifaut*, parce qu'à cette distance, elle ne paroît pas plus grande qu'il ne la faudroit pour un chien. Creux de Brifaut.

J'ENTRAI dans le puits, dont le fond est à-peu-près de niveau avec cette entrée, & je jouis, en me retournant, du spectacle que présente ce site singulier.

ON voit le ciel au-dessus de sa tête, comme par une large & haute cheminée, & en baissant les yeux on a une échappée de la vue de la plaine, qui forme un brillant tableau, encadré par la voûte irréguliere du grand portail, par lequel on est entré.

CE plaisir fut le seul fruit que je tirai de cette découverte, dans le moment où je la fis : ce puits ne me présenta d'autre idée que celle d'une singularité, ou d'un jeu de la nature. Mais quand j'ai visité de nouveau la montagne, dans l'intention de rechercher les traces des anciens courans, ce puits est

devenu pour moi, ſi non le puits de la vérité, du moins un monument intéreſſant & inſtructif.

Traces des courans qui ont creuſé ce puits.

J'AI obſervé qu'il eſt cannelé du haut en bas, de ſillons larges & profonds; ces ſillons regnent ſur toute la circonférence intérieure, qui eſt de plus de 300 pieds, & dans toute la hauteur qui va à 160. Ces cannelures ſont beaucoup trop larges & trop profondes, pour que les eaux des pluies ayent pu les tracer, d'autant que ce puits eſt preſqu'au haut de la montagne, & qu'il n'y a point de ravin ou de canal conſidérable qui y conduiſe des eaux; enſorte qu'il ne s'y jette preſque pas d'autres eaux que celles qui tombent directement du ciel. Je crois donc que ces profonds ſillons ſont des veſtiges des anciens courans dont nous avons parlé, qui, deſcendant des Alpes ſituées derriere la montagne, venoient paſſer par-deſſus ſon ſommet, & ſe verſer dans la vallée de notre lac. Une partie de ces eaux ſe jettoit dans ce puits, & en reſſortoit par l'ouverture inférieure.

Caverne d'Orjobet.

§. 232. UN peu au-deſſous du fond de ce puits, du côté du couchant, on trouve une caverne qui préſente auſſi de beaux

veſtiges de l'éroſion des eaux. J'y ſuis entré pour la premiere fois, le 4 Mars de cette année 1779, & je ne crois pas qu'aucun Obſervateur l'eût viſitée avant moi. Un honnête payſan du hameau du Coin, chez qui je m'étois arrêté en allant, à la fin de l'automne, viſiter les rochers qui dominent cet endroit, me dit, que vers le haut de la montagne, dans un rocher qui faiſoit partie de ſes poſſeſſions, il y avoit un grand ſouterrein; qu'à la vérité il n'y avoit jamais pénétré juſqu'au fond, mais qu'il m'y conduiroit, avec des flambeaux, ſi je voulois y venir. J'acceptai la propoſition, & je revins pour cet effet, dès que la ſaiſon le permit.

Deux routes y conduiſent.

Il me dit en partant, que la caverne étoit ſituée préciſément au-deſſus de ſon village, & qu'on pouvoit y aller par deux chemins : l'un tout droit, plus court, mais trop roide ; l'autre par le village de la Croiſette, plus doux, mais plus long. Je préférai le plus court, & je m'applaudis de ce choix, parce qu'en montant, je vis de grands rochers dont les faces taillées à pic, ont à leurs baſes des excavations conſidérables, dont les unes ſe prolongent horizontalement; les autres ſont à-peu-près

circulaires ; mais toutes se terminent par des bords arrondis & émoussés, qui indiquent manifestement l'action des grands courans dont nous nous sommes tant occupés. J'eus donc du plaisir à trouver sur cette route, de nouvelles confirmations des observations que j'avois faites sur les autres parties de la montagne ; mais il fallut acheter ce plaisir par la fatigue d'une pente excessivement roide, & par quelques mauvais pas qui pourroient effrayer des gens qui ne seroient pas accoutumés aux montagnes.

Grande cheminée qui sert d'avenue à la caverne.

APRÈS une heure & un quart de cette montée rapide, nous entrâmes dans le rocher par une grande ouverture, qui n'est pas encore celle de la caverne, mais une avenue bien singuliere, qui conduit à son entrée. C'est une espece de grande cheminée éclairée çà & là par des ouvertures irrégulierement ovales, que les eaux ont creusées dans l'épaisseur du rocher. On monte par cette espece de canal jusqu'à la hauteur perpendiculaire d'environ 90 pieds ; & là on se trouve à l'entrée de la caverne, qui est située au haut de cette cheminée, & éclairée par un grand jour, qui s'ouvre vis-à-vis de la porte.

CETTE porte eſt double, ou plutôt ce ſont deux entrées, qui ont l'une & l'autre la forme d'un ovale irrégulier. Celle de la gauche a environ quatre pieds & demi de haut, ſur un & demi de large; celle de la droite en a ſix ſur deux & demi. Elles ſont ſéparées par un maſſif de rocher, d'environ neuf pieds de largeur. Entrée de la caverne.

ON entre par la gauche qui eſt d'un accès plus facile. On ſe trouve alors dans une galerie, qui, à ſon entrée, eſt large d'environ quinze pieds, ſur ſept à huit de hauteur; mais en avançant elle s'élargit & s'exhauſſe à peu-près du double: ſa direction eſt au Nord. Le ſol de cette galerie ſouterraine eſt incliné du côté de l'Oueſt; & de ce même côté, le rocher eſt rongé, & s'abaiſſe en formant un angle aigu avec le ſol. Outre cette inclinaiſon, ce même ſol en a une autre, par laquelle il s'éleve, en s'avançant vers le fond. Environ à 70 pieds de l'entrée, la caverne ſe rétrecit conſidérablement, au point de ſe changer en un canal étroit & tortueux, dans lequel on ne pénétre qu'avec difficulté; & enfin, à 10 ou 12 pieds plus loin, on ne peut plus y paſſer, quoiqu'il ſe prolonge encore

plus avant. Les incruſtations pierreuſes qui ſe forment continuellement contre les parois de ce canal, ont ſans doute contribué à le rétrecir.

Stalactites. ON trouve dans cette caverne des ſtalactites : il y en a même d'aſſez grandes, mais elles n'y ſont pas bien nombreuſes; & la plupart ſont maſquées par une eſpece de farine calcaire ou de *Lac lunæ*, dont elles ſont recouvertes. Quelques-unes ſont d'un ſpath calcaire rougeâtre ; d'autres ſur un fond blanc, ont des veines d'un beau noir.

AU fond du canal étroit, je trouvai de l'argille; deux ſtalactites que je caſſai pour les emporter, avoient même leurs baſes remplies d'argille, comme celles d'Orſelles en Franche Comté.

UNE autre de ces ſtalactites préſentoit une ſingularité remarquable ; c'étoient des fragmens de bois réduits en charbon, & engagés dans ſa baſe. Ce charbon a-t-il été charié là tout formé, par des eaux venant du dehors, ou eſt ce une racine qui, du haut de la montagne, auroit pénétré par quelque fente, & auroit enſuite ſubi cette métamorphoſe ?

J'APPELLAI

J'APPELLAI cette grotte la caverne d'*Orjobet*, du nom du payſan François ORJOBET, à qui elle appartient, & qui me la fit connoître.

NOUS reſſortîmes par l'ouverture qui éclaire l'entrée de la caverne; nous montâmes par-deſſus le banc de rocher dans lequel elle pénetre; & nous vînmes tomber dans le chemin de la Croiſette, un peu au-deſſous du village. Cette route n'eſt pas de beaucoup plus longue que celle que nous avions priſe en montant, & n'eſt ni difficile ni pénible.

Grotte de Balme.

§. 233. JE viſitai en deſcendant une autre grotte, connue depuis long-tems ſous le nom de *Grotte de Balme*. Elle eſt ſituée à un petit quart de lieue au-deſſus du village du Coin, à la hauteur d'environ 200 toiſes au-deſſus du lac.

ELLE pénetre dans l'intérieur de la montagne, à une plus grande profondeur que celle d'Orjobet; mais c'eſt un canal ſi tortueux & ſi étroit qu'il faut une réſolution bien déterminée pour s'y engager. Si je n'avois pas été excité par le deſir de faire une épreuve ſur la chaleur de l'intérieur de

la montagne, je n'aurois pas entrepris d'y entrer ; mais l'étroiteſſe même de ce canal rendoit l'épreuve plus intéreſſante, parce qu'elle donnoit lieu de croire que l'air extérieur n'auroit que peu ou point affecté la température du fond de la caverne. Je me trainai donc, mais avec une fatigue incroyable, juſqu'à une profondeur que j'eſtimai d'environ 160 pieds.

Epreuve du thermometre au fond de cette grotte.

LA j'enfonçai mon thermometre dans de la terre glaiſe, qui étoit diſpoſée par lits ſur les côtés de la grotte. Il n'auroit rien ſignifié d'éprouver la chaleur de l'air ; car dans un eſpace ſi étroit, le flambeau que je portois, altéroit bien promptement ſa température. Le thermometre, plongé à différentes repriſes & à différentes places dans cette argille, donna conſtamment 7 degrés $\frac{1}{2}$. J'eus encore plus de peine à reſſortir que je n'en avois eu à entrer, parce que le canal va en deſcendant du dedans au dehors, & quoiqu'il ſemble que le poids du corps doit aider à forcer ſon paſſage dans les parties les plus étroites du canal, cette ſituation d'avoir la tête plus baſſe que les pieds, augmente conſidérablement la fatigue. On n'a pas la reſſource de deſcendre

à reculons, parce que ce couloir se subdivise en plusieurs endroits, & qu'il faut avoir la tête en avant, pour voir où l'on s'enfile.

En ressortant je trouvai le thermometre exposé au soleil à l'entrée de la grotte, à 10 degrés; mais cette chaleur étoit due en grande partie à la réverbération des rochers nus & perpendiculaires, qui dominent cette place, & qui la tenoient à l'abri d'un violent vent du Nord, qui regnoit ce jour-là; car en rase campagne, le thermometre, même au soleil, ne montoit qu'à 4 degrés.

Il seroit curieux d'éprouver en été la chaleur du fond de cette grotte; mais j'avoue que je ne pense pas à m'y enfoncer de nouveau. Je dirai, pour l'instruction de ceux qui, avec un corps plus mince & plus souple, seroient curieux de répéter cette épreuve, que là où le canal se divisoit, je tirai toujours à la droite, & qu'ainsi j'arrivai au fond d'un cul-de-sac, à la distance, comme je l'ai dit, d'environ 160 pieds de l'entrée. Si l'on tiroit à gauche, on iroit, à ce qu'on dit, beaucoup plus loin encore; on prétend même dans le pays qu'on n'est jamais parvenu jusqu'au fond de ce canal.

Conjectures sur la formation de cette grotte.

QUANT à la cause de la formation de cette grotte, il faut que ce soit une fente ou une crevasse accidentelle qui ait donné passage aux eaux, & que ces eaux l'ayent ensuite arrondie & augmentée : ou qu'il ait existé là une veine d'une matiere plus tendre, qui peu-à-peu se sera affaissée, & aura été entraînée par des eaux souterraines. Les parois de ce canal, irrégulieres, tortueuses, parsemées de cavités arrondies, manifestent encore l'action de cet élément.

Situation générale des bancs du mont Saleve.

§. 234. LES bancs de pierre calcaire, dont tout le corps du mont Saleve est composé, ont une inclinaison commune & générale, du côté des Alpes vers lesquelles ils descendent. Cette montagne qui ne présente à la vallée du lac de Geneve, que les tranches escarpées de ses couches, offre à la vallée des Bornes & aux Alpes situées au-delà de cette vallée, une pente douce & presqu'uniforme ; mais qui devient cependant plus rapide vers le bas.

DANS quelques endroits & même presque par-tout, les couches descendent tout droit du haut de la montagne jusqu'à son pied ; mais au-dessus de Collonge, le sommet arrondi en dos-d'âne, présente

des couches qui descendent de part & d'autre, au Sud-Est vers les Alpes, & au Nord-Ouest vers notre vallée; avec cette différence, que celles qui descendent vers les Alpes, parviennent jusqu'au bas; au lieu que celles qui nous regardent, sont coupées à pic, à une grande hauteur.

CES deux inclinaisons ne sont pas les seules que l'on observe dans les bancs du mont Saleve; ils en ont encore une troisieme: ils sont relevés vers le milieu de la longueur de la montagne, & descendent de-là vers ses extrêmités. Cette pente, qui, sur le grand Saleve, n'est pas bien sensible, devient très-remarquable au petit Saleve, & même très-rapide à son extrêmité. Les dernieres couches au Nord, au-dessus d'Et embieres, descendent vers le Nord-Nord Est, sous un angle de 40 ou 50 degrés.

ON verra dans le cours de cet ouvrage, combien les montagnes calcaires ont fréquemment cette forme.

§. 235. OUTRE ces grandes couches, qui constituent le corps de la montagne, & qui peuvent en général être mises dans la classe des couches horizontales, on en trouve d'autres dont l'inclinaison est abso-

Autres couches dans une situation verticale.

lument differente. Elles ſont ſituées au bas du grand Saleve, du côté qui regarde notre vallée; on les voit appliquées contre les tranches intérieures des bancs horizontaux; & elles ſont elles-mêmes ou perpendiculaires à l'horizon, ou très-inclinées en appui contre la montagne.

Ce ne ſont point des couches horizontales deplacées.

LORSQUE j'apperçus ces couches pour la premiere fois, au Sud-Oueſt du Pas de l'Echelle, je crus que ce ſeroient quelques rochers tombés ou gliſſés accidentellement du haut de la montagne; mais en les examinant avec plus de ſoin, en voyant leur étendue, leur élévation, leur nombre, leur régularité, j'ai été forcé de reconnoître qu'elles ont été bien certainement formées dans la place qu'elles occupent.

Leur accès eſt difficile.

POUR les obſerver de près, & pour bien voir leur appui contre les grandes tranches des bancs horizontaux de la montagne, j'ai été obligé de monter en divers endroits, juſqu'au pied de ces tranches. Cette opération eſt plus pénible qu'on ne le croiroit d'abord. Il faut gravir une pente extrêmement rapide, ſur des débris de rochers qui gliſſent & s'éboulent ſous les pieds, & pénétrer, en même tems d'épaiſſes

broſſailles, liées entr'elles par des ronces : ſouvent on ne peut avancer qu'après avoir coupé un à un, les liens épineux qui vous accrochent & vous déchirent. Et lorſque vous redeſcendez, ces mêmes liens entravant vos jambes, tandis que votre corps eſt entraîné par la rapidité de la pente, vous êtes à tout moment ſur le point de tomber en avant ſur les pierres & ſur les épines.

VOICI le réſultat de mes obſervations.

Obſervations détaillées ſur ces couches.

CES couches s'élevent en quelques endroits, par exemple, entre Veiry & Crevin, à-peu-près à la moitié de la hauteur du grand Saleve. Celles qui touchent immédiatement la montagne, ſont les plus inclinées ; on en voit là de verticales, & même quelquefois de renverſées en ſens contraire, qui ſont ſoutenues par les plus extérieures. Celles-ci ſont avec l'horizon un angle de 60 à 65 degrés. Ces couches ſont ſouvent très-étendues, bien ſuivies, & continues à de très-grandes diſtances. Leur aſſemblage forme une épaiſſeur conſidérable au pied de la montagne. Elles ont cependant été rompues, & manquent même totalement dans

quelques places. Cela même donne la facilité de les bien obſerver, parce qu'en ſe poſtant dans ces intervalles, on peut les prendre en flanc, & voir diſtinctement leurs tranches & toute leur ſtructure.

ON obſerve ces couches, non-ſeulement au pied des rocs nus du grand Saleve, mais encore dans la partie de ſa pente qui eſt boiſée; par exemple, au-deſſous de la Croiſette, le chemin qui, de ce hameau, deſcend au village de Collonge, paſſe ſur des couches inclinées, comme celles que je viens de décrire.

Ravages du tems ſur les rochers de Saleve.

§. 236. LA où ces couches manquent, il eſt aiſé de voir qu'elles ont été détruites par le tems; les couches même horizontales, contre leſquelles elles ſont appuyées, ont ſouffert, en bien des endroits, des altérations conſidérables.

UN peintre qui voudroit monter ſon imagination, & ſe faire de grandes idées des ravages du tems ſur de grands objets, devroit aller au pied de Saleve, à l'extrémité de ces grands rochers, au-deſſus du *Coin*, hameau fort élevé de la paroiſſe de Collonge.

ON voit là des rochers taillés à pic, à la hauteur de plusieurs centaines de pieds, avec des faces, ici planes & uniformes, là partagées & sillonnées par les eaux. Rochers taillés à pic.

LA base de ces rochers est couverte de débris & de fragmens énormes, confusément entassés. Un de ces débris soutenu fortuitement par d'autres, est demeuré debout, & paroît de près un obélisque quadrangulaire, d'une hauteur prodigieuse; de plus loin on reconnoît que sa sommité est une arrête tranchante, & qu'il a la forme d'un coin; & c'est peut-être cette forme qui a donné son nom au hameau qu'il domine. Débris entassés.

L'ANGLE même de la montagne est partagé par une fente qui le traverse de part en part. Cette profonde fissure mérite qu'on la voye, & même qu'on la pénetre. Elle est tortueuse, & dans quelques endroits si étroite, qu'à peine un homme peut-il y passer. Quand vous y êtes engagé, vous trouvez des places où les sinuosités du rocher vous cachent le ciel; plus loin elles le laissent appercevoir par échappées; ailleurs vous voyez des blocs de rochers Grande fissure.

engagés dans la crevaſſe, & ſuſpendus au-deſſus de votre tête.

LA premiere fois que je viſitai ce ſite ſingulier, & que je pénétrai dans cette fiſſure, j'éprouvai une eſpece de ſaiſiſſement dont il eût été difficile de ſe défendre. J'étois ſeul, fort jeune, & peu accoutumé à ce genre de ſpectacle : ces rochers eſcarpés, ces fragmens entaſſés, réveilloient des idées de dévaſtation & de ruine. Cette profonde ſolitude n'étoit troublée que par des corneilles, qui nichoient dans ces rochers, & qui, craignant pour leurs petits, s'attroupoient autour de moi en faiſant des croaſſemens affreux, répétés mille & mille fois par les échos; elles venoient enſuite ſe poſer ſur des corniches élevées au-deſſus de ma tête, & là battant des aîles & pouſſant contre moi des cris lugubres, elles ſembloient maudire l'indiſcret étranger qui venoit troubler leur repos. Mais les ſenſations de ce genre, mêlangées d'étonnement & d'effroi, cauſent une émotion agréable; elles reſſemblent en cela à celles qui ſont mêlées d'admiration & de douleur: c'eſt ainſi que le Laocoon ou le Gladiateur mourant vous attache en même tems qu'il vous déchire.

§. 237. EN ſuivant le pied de la montagne entre le *Coin* & *Crevin*, on voit reparoître nos couches verticales ou très-inclinées, qui, vis-à-vis du Coin, ont été détruites, comme je viens de le dire. Ces couches, là où elles commencent à reparoître, ſont dans un très-grand déſordre. On les reconnoît pourtant fort bien, & on les voit diſtinctement s'appuyer contre les bancs horizontaux de la montagne. Suite de la deſcription des couches verticales.

EN continuant d'avancer dans la même direction, on voit ces mêmes couches perdre leur ſituation verticale, & devenir preſqu'horizontales; leur poſition change même à un tel point, qu'au lieu de s'appuyer contre le corps du mont Saleve, comme elles le font communément, elles lui tournent le dos, & ſe relevent contre le lac, auquel elles préſentent leurs eſcarpemens. Mais peu-à-peu elles ſe redreſſent, & viennent à former avec l'horizon, des angles de 83 à 84 degrés. Enfin, au-deſſus de Crevin, elles reviennent à s'appuyer contre la montagne, comme celles que j'ai décrites les premieres.

SOUS le petit Saleve, ces couches manquent entiérement; du moins n'en ai-je vu aucun veſtige. Il eſt poſſible que leurs ſom-

mités ayent été détruites, & que leurs baſes demeurent cachées ſous les débris accumulés au pied de la montagne.

Conjectures ſur la forme primitive du mont Saleve.

§. 238. D'APRÈS cette deſcription générale de la ſtructure actuelle du mont Saleve, s'il étoit permis de hazarder quelques conjectures ſur ſa forme premiere, je dirois: que je crois que cette montagne formée, comme toutes les montagnes calcaires, ſous les eaux de l'ancien Océan, a dû avoir anciennement des couches inclinées & deſcendantes de notre côté, comme elle en a du côté oppoſé; & qu'elle étoit par conſéquent compoſée de couches alongées, mais concentriques, comme celles d'un tronc d'arbre ou d'une racine: que des révolutions, dont j'ignore la nature, ont détruit la partie deſcendante des couches, du côté du lac, en laiſſant à découvert leurs tranches eſcarpées; qu'enfin, les couches verticales ſe ſont formées en s'appuyant contre le pied de ces mêmes tranches.

Conſidérations générales ſur les couches verticales.

§. 239. J'AI vu ſouvent des couches verticales ou du moins très-inclinées, formées ainſi en s'appuyant contre des eſcarpemens. J'ai vu même des couches de ce genre ſe former dans des fentes de rocher. La grande

crevaſſe que j'ai décrite, §. 226, en fournit un exemple. On voit dans ſon intérieur deux couches épaiſſes & perpendiculaires à l'horizon, appuyées contre les parois de la fiſſure, & dont elles ſuivent même les ſinuoſités. Elles ont été par conſéquent formées dans l'intérieur de cette fiſſure, & elles prouvent ſon antiquité. On en verra d'autres exemples dans la ſuite de cet ouvrage.

Si les couches des montagnes n'avoient été produites que par des accumulations de ſédimens proprement dits, comme on le croit communément, il n'auroit point pu ſe former de couches dans une ſituation verticale, & toutes celles à qui nous voyons cette poſition, n'auroient pu la recevoir que de quelque bouleverſement; mais comme les bancs de la plupart des rochers ont été produits, ſuivant mes obſervations, par une eſpece de cryſtalliſation confuſe, & que les cryſtalliſations n'affectent aucune ſituation particuliere, qu'elles ſe forment ſous toutes ſortes d'angles; on ne doit nullement s'étonner de voir des couches perpendiculaires à l'horizon, ou même contournées, & dans des ſituations

que des sédimens n'eussent jamais pu prendre.

Application de ces principes au mont Saleve.

§. 240. IL résulte de-là, que bien qu'il me paroisse vraisemblable que le mont Saleve a eu anciennement de notre côté des couches inclinées, correspondantes à celles qu'il a du côté des Alpes, je ne crois cependant point impossible qu'il ait été formé tel que nous le voyons, & avec les tranches de ses couches, coupées comme elles le sont, du côté de notre vallée.

Ces couches n'ont pas été dressées par le soulevement de la montagne.

§. 241. MAIS ceux qui seroient disposés à croire avec LAZARO MORO & M. PALLAS, que les montagnes qui s'élevent à plus de cent toises au-dessus de la surface actuelle de la mer, ont été soulevées à la hauteur où nous les voyons, par l'action des feux souterrains, croiroient trouver dans ces couches perpendiculaires, appuyées contre le pied du mont Saleve, un argument bien fort en faveur de leur système. Car quoi de plus naturel que de supposer, que quand l'effort des feux souterrains souleva cette montagne, une partie de ces couches supérieures, séparée & déchirée par cet effort, est demeurée adhérente au fond du terrein,

& s'appuye encore contre la base de la montagne ?

POUR apprécier cette hypothese, au moins dans ce cas particulier, j'ai comparé nos couches verticales avec les bancs supérieurs du mont Saleve, dont suivant l'hypothese, elles auroient dû être anciennement la continuation ; mais quoique la pierre soit également calcaire, & qu'elle soit même généralement d'une semblable espece de marbre grossier, cependant on y trouve bien des différences. La plus frappante & qui est même absolument décisive, est celle de leur épaisseur. Les couches horizontales du mont Saleve sont, par intervalles, d'une très-grande épaisseur : on y voit des bancs épais de plus de 60 pieds ; au lieu que nos couches perpendiculaires ont rarement plus d'un ou deux pieds. Leur couleur & leur texture sont un peu différentes de celles des bancs horizontaux, & on n'en voit point qui se divisent d'elles-mêmes en fragmens rhomboïdaux, comme les grands bancs du haut de la montagne. Indépendamment de ces différences, on ne pourroit concevoir que des bancs déchirés & séparés ainsi des couches supérieures de la montagne,

puſſent s'élever à une ſi grande hauteur; les couches ſupérieures paroîtroient diminuées d'autant, &c.

AINSI, quoique je reconnoiſſe qu'il y a bien des cas dans leſquels on eſt forcé de convenir, que des agens ſouterrains ont contribué à donner à des montagnes la ſituation dans laquelle nous les voyons; cependant je ne penſe pas que le mont Saleve ſoit de ce nombre : on peut expliquer ſa ſtructure ſans faire jouer ces grandes machines.

Bancs de grès ou de molaſſe.

§. 242. ON trouve ſur les derrieres du mont Saleve, des couches d'une matiere bien différente de celle du reſte de la montagne. Ce ſont des grès tendres ou des molaſſes : on en voit en divers endroits.

SUR le haut du grand Saleve, vis-à-vis de Crevin, on rencontre de grands blocs, d'un beau grès blanc, compoſé de ſable cryſtallin très-pur, dont les grains ont entr'eux très-peu de liaiſon. J'ai eu longtems des doutes ſur l'origine de ces blocs, parce qu'ils ſont détachés les uns des autres, & ne paroiſſent avoir aucune adhérence avec le ſol ſur lequel ils repoſent. Mais enfin,

j'ai

j'ai trouvé sur les derrieres de la montagne, entre les Chalets qui portent les noms de *Grange Tournier* & de *Grange Gabri*, un grand rocher composé de ce même grès, superposé aux couches calcaires de la montagne. Ce grès peu cohérent a été divisé par les injures de l'air en grandes masses, qui semblent entassées sans aucun ordre, & où l'on a de la peine à retrouver des vestiges des bancs dont il a été composé. J'ai pourtant cru reconnoître que ces bancs plongeoient du côté des Alpes, comme les autres couches de la montagne, & sous un angle d'environ 25 degrés. Ces grès descendent fort bas, en recouvrant toujours les rochers calcaires; il est même vraisemblable qu'ils recouvroient anciennement la montagne dans une étendue beaucoup plus considérable; mais que le peu d'union de leurs parties a causé leur destruction. Peut-être même les sables que l'on trouve entre la Croisette & le Piton, en sont-ils des débris. Je n'ai pu découvrir dans ces grès aucune matiere étrangere, si ce n'est du fer, qui s'annonce dans quelques places par la couleur de rouille qu'il donne à la pierre.

On trouve aussi sur les derrieres du petit

Saleve, des couches de grès, mais moins pur que celui que je viens de décrire. Sa couleur eſt griſe ou brune ; le ſable qui la compoſe eſt mêlangé de mica & d'argille. Ces couches peu épaiſſes & bien diſtinctes, repoſent ſur le roc calcaire, & deſcendent comme lui du côté du levant. Le joli côteau en pain de ſucre, au ſommet duquel on voit les ruines du château de Mournex, eſt en entier compoſé de la même matiere, diſpoſée par couches dont l'inclinaiſon eſt auſſi la même.

CES grès s'étendent à quelque diſtance du pied de Saleve, ſe joignent par-deſſous terre à ceux du côteau d'Eſery, & conſervent toujours la même direction.

LE ruiſſeau qui porte le nom de Viézon, & qui coule au levant de Saleve, le long de ſon pied & parallelement à lui, s'eſt creuſé un lit très-profond dans ces molaſſes, qui, dans cet endroit, deſcendent à l'Eſt-Sud-Eſt ſous des angles de 25 à 40 degrés. L'Arve s'eſt auſſi frayé un chemin au travers de ces grès tendres ; elle vient ſe jetter dans le lit du Viézon, & baigner avec lui le pied de la montagne.

§. 242. *a.* Sous ces molaſſes, les derrieres du petit Saleve préſentent des couches d'une eſpece de breche calcaire, qui recouvrent les bancs de la pierre ſolide & compacte, dont eſt compoſé le corps de la montagne. Couches de breche calcaire.

ON peut reconnoître le paſſage de ces breches aux grès qui leur ſont ſuperpoſés. Les breches qui ſont contiguës au grès, ſont mêlées comme lui de quelques petits graviers quartzeux ; mais celles qui ſont plus profondes, ſont purement calcaires. Les fragmens de marbre groſſier dont elles ſont compoſées, ſont ici plus grands, là plus petits ; ici angulaires, là arrondis.

J'AI obſervé de même, en divers endroits, & dans les Alpes & ailleurs, des couches de breches ou de poudingues, ſuperpoſées aux couches ſolides des montagnes. M. l'Abbé FORTIS' en a vu ſur preſque toutes les montagnes de la Dalmatie.

§. 243. CES obſervations ſemblent indiquer, que quelque tems avant la retraite totale des eaux de la mer, la ſurface de la terre éprouva une ſecouſſe extraordinaire, qui cauſa la rupture de quelques rochers ; Conjectures ſur la formation de ces couches.

que les fragmens de ces rochers furent enſuite réunis & conſolidés ſous la forme de breches, pendant le ſéjour que la mer fit encore ſur ces parties du globe; qu'enſuite les ſables furent à leur tour chariés & agglutinés ſous la forme de grès; après quoi il ſe fit une ſecouſſe encore plus violente, qui bouleverſa & fracaſſa des montagnes entieres, & occaſiona cette retraite bruſque & rapide des eaux de la mer, par laquelle furent entraînés les grands fragmens de rochers, que nous trouvons diſperſés dans nos vallées & juſques ſur nos montagnes.

MAIS nous verrons ailleurs plus en détail, les preuves de ces aſſertions.

Pétrifications du mont Saleve.

§. 244. LE mont Saleve renferme dans l'intérieur de ſes couches calcaires, une grande variété de corps marins pétrifiés, des Peignes, des Térébratules, des Gryphites, des Entroques, des Coraux, & pluſieurs eſpeces de Madrépores, dont M. DE LUC le cadet a formé une collection très-intéreſſante.

Nouveaux coquillages foſſiles découverts par M. DE LUC.

MAIS les pétrifications les plus ſingulieres que renferme le mont Saleve, ſont deux coquillages bivalves, inconnus aux

Fig 1
A
B
Fig 2
Fig 5
Fig 3
Fig 4
Fig 6
D
C

Naturaliſtes, & dont on doit la découverte au même M. DE LUC. Ces coquillages ſe trouvent enclavés dans un roc calcaire, dont on ne peut les ſéparer qu'en ſculptant le rocher à meſure qu'on les découvre : cette opération exige tout le zele, toute la dextérité & toute la patience de ce ſavant Naturaliſte.

M. DE LUC a bien voulu me les communiquer, & y joindre la deſcription qu'il en a faite lui-même. J'ai fait graver les foſſiles qui ſont repréſentés dans la planche II, & j'inſere ici la deſcription de M. DE LUC.

Deſcription de deux coquilles bivalves ſingulieres du mont Saleve, près de Geneve.

" CES COQUILLES ſe trouvent dans une „ carriere de pierre à chaux, ſituée dans la „ gorge de *Monetier*, à-peu-près au tiers „ de la hauteur de la montagne, c'eſt-à-dire „ à 1000 pieds environ, au-deſſus du niveau „ du lac.

„ L'UNE de ces coquilles, qui approche „ de la forme des *Cœurs*, eſt repréſentée „ de grandeur naturelle à la figure I.^e^,

„ (*Planche II.*) Ses valves ſont très-iné-
„ gales : la *valve A* eſt conſtamment plus
„ petite que l'autre, & varie peu dans ſa
„ forme & le contour de ſon ſommet ; mais
„ la *valve B* offre preſqu'autant de variétés
„ qu'il y a d'individus. Cette *valve* differe
„ encore eſſentiellement de l'autre, par une
„ couche ou lame ſtriée qui la recouvre
„ extérieurement ; cette lame, plus forte-
„ ment adhérente au rocher par ſes ſtries
„ qu'à la lame qui la ſuit, ſe ſépare, en tout
„ ou en partie, d'avec elle, lorſqu'on détache
„ cette coquille du rocher. C'eſt le cas
„ repréſenté à la figure I, où l'on voit une
„ portion de la grande *valve* dépouillée de
„ la lame ſtriée, tandis que l'autre portion
„ l'a conſervée.

„ LA figure 2 repréſente ce *Bivalve*, vu
„ par-deſſous. Ce côté-là ſur-tout, montre
„ la grande diſproportion qu'il y a dans la
„ grandeur des deux *valves*.

„ LA ſtructure intérieure de cette coquille
„ n'eſt pas moins ſinguliere que ſa forme
„ extérieure ; je ſuis parvenu à dégager aſſez
„ chaque valve de la pierre environnante,
„ pour le découvrir.

„ ON voit à la figure 3 l'intérieur de la „ petite *valve*, qui ne repréſente pas mal „ l'oreille humaine; & la figure 4 fait voir „ l'intérieur de la grande *valve*. Celles qui „ ſont repréſentées ſur la planche, paroiſſent „ ne pas différer autant en grandeur l'une „ de l'autre, que dans le coquillage entier; „ mais cela vient de ce que la petite *valve* „ dont on donne le deſſin, appartenoit à „ un plus grand individu.

„ DE toutes les coquilles bivalves vivantes, „ qui ſont connues, aucune, je crois, n'offre „ de charniere auſſi grande & auſſi forte- „ ment articulée. Il eſt aiſé de diſtinguer „ dans le deſſin, la correſpondance des „ parties ſaillantes de l'une, avec les parties „ rentrantes de l'autre. La baſe de cette „ charniere, dans l'une & l'autre *valve*, ſe „ prolonge aſſez vers les bords pour rétrecir „ beaucoup l'ouverture, & leur donner „ ainſi la forme d'un *cornet*, ou mieux „ encore d'une *corne de Bélier*. Pluſieurs de „ ces *cornets*, où la matiere environnante „ n'a pas pénétré, ſont tapiſſés de fort jolies „ cryſtalliſations de ſpath tranſparent rhom- „ boïdal.

„ LA couche du rocher où j'ai découvert

» ce coquillage, eſt remplie d'une grande » variété de Coraux & de Madrépores; ils » ne ſont pas bien diſtincts à la premiere » vue : mais ſuivis & détachés avec ſoin, » ils donnent, avec un peu de travail, des » morceaux d'une ſinguliere beauté.

» J'AI trouvé l'autre coquille *Bivalve*, » quelques pieds plus haut dans la même » carriere. Les *valves*, preſque toujours » ſéparées, ſont comme poſées de diſtance » en diſtance ſur une même ligne, entre » deux couches horizontales du rocher. » Leur coupe préſente, au premier coup- » d'œil, des veines d'un ſpath brun à ſtries » très déliées, perpendiculaires aux ſurfaces; » mais examinées de plus près, on s'ap- » perçoit bientôt que ces fragmens appar- » tiennent à une coquille *bivalve*, orga- » niſée comme la *Pinne marine*. On ſait que » les valves ou battans de ce coquillage, » quoique formés par des lames paralleles, » ces lames ſont compoſées de petites fibres » perpendiculaires aux ſurfaces, qui ſe dé- » couvrent en les rompant. Tel eſt le *Bivalve* » de Saleve, que j'appellerai par cette raiſon » *Pinnigene*. Mais s'il reſſemble à la *Pinne* » *marine* par cette organiſation, il ne lui

„ reſſemble point du tout par la forme.
„ Les deux valves ne ſont pas ſymmétriques :
„ l'une eſt convexe, chargée de gros tuber-
„ cules ; l'autre eſt applatie, & s'éleve cepen-
„ dant vers la charniere, d'où partent des
„ cannelures qui varient dans leur nombre,
„ & qui ſe ſubdiviſent en rameaux, à-peu-
„ près comme les nervures d'une feuille :
„ ces cannelures s'étendent ſeulement ſur
„ les deux tiers environ de la ſurface. La
„ *valve* convexe, toujours plus épaiſſe que
„ la valve applatie, a quelquefois juſqu'à
„ deux pouces d'épaiſſeur vers ſon milieu.
„ On a donné à la figure 5, le deſſin de
„ grandeur naturelle de la *valve* applatie.
„ La figure 6 préſente en *G* la coupe lon-
„ gitudinale des deux valves réunies, où
„ l'on diſtingue cette multitude de petites
„ fibres perpendiculaires dont elles ſont
„ compoſées. Il paroît à cette coupe que
„ les deux *valves* ſont ſymmétriques ; mais
„ cet effet apparent vient de ce qu'elles ſont
„ rompues près des bords ; la *valve* ſupé-
„ rieure s'éleve de-là en s'arrondiſſant,
„ comme on le voit à la coupe tranſverſale
„ *D*, tandis que l'autre *valve* reſte applatie.
„ Ce morceau où les deux *valves* ſont

» réunies, eſt le ſeul que j'aie trouvé.

» Ces deux coquilles foſſiles augmentent » la liſte de celles dont les analogues vivans » ne ſont pas encore connus; & je crois » qu'elles ſont les premieres de leur eſpece » qui ayent été découvertes. »

Débris de coquillages.

§. 245. ON trouve auſſi dans le mont Saleve, des bancs entiérement compoſés de débris de coraux & de coquillages. Ces débris réduits en parties de 2 à 3 lignes de diametre au plus, ſont quelquefois renfermés dans une pâte calcaire ſpatheuſe, à très gros grains, colorés ou en noirâtre ou en jaune: ſouvent les lames brillantes de la cryſtalliſation ſpathique empêchent qu'on ne diſtingue les fragmens de coquilles; mais avec un peu d'attention, ou à l'aide d'une loupe, on les reconnoît très-bien. Quand la ſurface de la pierre eſt expoſée pendant quelque tems aux injures de l'air, les parties de ſpath plus diſſolubles ſe détruiſent, & laiſſent iſolés & à découvert les fragmens des coquilles, qui ſont alors tout-à-fait viſibles. On rencontre pluſieurs bancs de cette nature, en montant de Monetier aux arbres du grand Saleve.

COMMENT rendre une raiſon ſatisfaiſante de toutes ces différences ?

POURQUOI, dans la même montagne, certains bancs renferment-ils beaucoup de coquillages, & d'autres point du tout ? Pourquoi ces coquillages ſont-ils ici entiers & parfaitement conſervés, là briſés & mêlés, comme s'ils euſſent été concaſſés tous enſemble dans un immenſe mortier ? On peut bien alléguer des raiſons vagues : les courans, les tempêtes, les mouvemens intérieurs de l'ancien Océan ; mais ce ſont des raiſons préciſes qui feroient à deſirer, des explications exactement adaptées aux détails & aux circonſtances de ces phénomenes.

§. 246. UN minéral que renferme le mont Saleve, mais malheureuſement en trop petite quantité, c'eſt le charbon de pierre. On en a trouvé au-deſſus du château de l'Hermitage & au grand Saleve, ſous la grange des Hêtres, ou des Fayards ou *Feüs*, comme on les appelle dans le pays. La beauté & la bonté de ce charbon, qui eſt noir, brillant, compacte, & qui donne la plus belle flamme, font regretter que les veines en ſoient ſi minces. On a eſſayé de pourſuivre ces veines dans l'intérieur de la mon- Charbon foſſile.

tagne, mais ſans aucun ſuccès; & on ne doit pas s'en étonner, ſi l'on conſidere la régularité des bancs calcaires, entre leſquels ce minéral eſt renfermé. Il eſt naturel de penſer, que ces bancs obſervent dans l'intérieur le même paralléliſme qu'ils montrent au-dehors; & que par conſéquent, les couches qui ſont minces au jour, doivent l'être auſſi dans le cœur de la montagne.

Couche de terre dans laquelle il ſe trouve.

Ce minéral ſe trouve là renfermé dans une pierre tendre ou terre durcie, de couleur griſe ou brune, compoſée d'argille plus ou moins mêlangée de terre calcaire. Cette couche argilleuſe ſe répete trois à quatre fois, depuis le creux de Monetier juſqu'au haut de la montagne; mais elle ne produit pas par-tout une égale quantité de charbon; quelquefois même elle n'en contient abſolument point. Là où elle eſt purement argilleuſe, ſans mêlange de terre calcaire, on y trouve des lames de gypſe, de forme rhomboïdale; & quand elle eſt mêlangée de terre calcaire, on y voit des couches minces de ſpath cryſtalliſé, paralleles aux couches de la montagne, & ſuivies en quelques endroits avec une régularité ſinguliere.

§. 247. LE point le plus bas où j'aye observé cette couche argilleuse, c'est au petit Saleve, sous les roches creusées de l'Hermitage. Là j'ai mesuré l'épaisseur & la succession des couches; elles méritent d'être connues. Ordre & épaisseur des couches.

LA plus basse de ces couches, au-dessus du sol des grottes de l'Hermitage, est épaisse de . . . . . 22 pouces $\frac{1}{2}$

LA suivante en montant, . . 11 $\frac{1}{2}$

LA troisieme varie de 2 à 3 pouces. C'est cette couche qui est argilleuse; elle est ici mêlangée de terre & de spath calcaires. Ce spath forme au milieu de la couche, une lame de 2 ou 3 lignes d'épaisseur. Ici l'on ne trouve point de charbon. Les couches suivantes sont toutes de rochers calcaires.

LA quatrieme est épaisse de . . 15 $\frac{1}{2}$

LA cinquieme 36

LA sixieme . . . . . 2 $\frac{1}{2}$

Celle-ci varie aussi, & se perd en tirant au Sud-Oueſt.

LA septieme 30

LA huitieme 800

ou soixante à soixante-cinq pieds.

AU-DESSUS de cette couche ſi épaiſſe, la même ſucceſſion recommence avec quelques différences dans le nombre & dans l'épaiſſeur des couches. Les grottes mêmes ſe répetent auſſi au-deſſus de ce banc épais, mais elles ne ſont pas auſſi profondes que celles de l'Hermitage ; & le ſentier qui y conduit, eſt plus étroit & preſque dangereux. Les gens de Monetier nomment ces grottes-ci la *Balme du Démon*, & celles qui ſont au-deſſous, la *Balme de l'Hermitage*. Le mot *Balme* dans l'ancienne langue du pays, ſignifioit une grotte ou une caverne.

ON a tiré quelque peu de charbon de la couche argilleuſe qui ſe montre dans la Balme du Démon ; le charbon y étoit par veines mal ſuivies ou par petits fragmens épars. L'argille de cette couche contient du gypſe & point de terre calcaire.

CELLE de ces veines, qui a donné le plus de charbon, mais toujours trop peu pour en faire un objet d'utilité, eſt ſituée au grand Saleve, ſous les grands bancs calcaires qui ſont au-deſſous de la grange des Fayards. L'argille qui l'accompagne eſt mêlée d'une rouille ferrugineuſe & de terre calcaire.

CES alternatives de couches minces, & d'un banc très-épais, avec une couche argilleuſe dans leur intervalle, ſe répetent pluſieurs fois tant au petit qu'au grand Saleve; & elles ſont intéreſſantes en ce qu'elles prouvent des périodes réglées & récurrentes dans le mouvement des eaux qui les formerent. Conſéquences théoriques.

§. 248. ON trouve en divers endroits du mont Saleve des cryſtalliſations de ſpath calcaire, ſous des formes très-variées, & en grande abondance. Spath calcaire.

§. 249. ON y voit auſſi des bancs entiers, par exemple, à l'extrêmité orientale de la gorge de Monetier, dont la pierre paroît n'être compoſée que d'un aſſemblage de petits grains arrondis, que l'on nomme à cauſe de cela *miliaires* ou *cenchrites*. Je m'occuperai de ce genre de pierre, à l'article de la Dole. Cenchrites.

§. 250. ON trouve auſſi ſur le mont Saleve, mais plus rarement, des noyaux de ſilex ou de petroſilex, d'une forme naturellement arrondie, renfermés dans la pierre calcaire. Noyaux de ſilex.

QUELQUES-UNS de ces noyaux m'ont paru remarquables en ce qu'ils ſont diſpoſés

à ſe rompre en fragmens, de forme à-peu-près rhomboïdale ou parallélipipéde obliquangle. Ces bancs de rochers calcaires, épais de 65 à 70 pieds, dont je viens de parler, ſe rompent auſſi naturellement en fragmens d'une forme ſemblable; mais les fragmens calcaires ſont de 2 ou 3 pouces, au lieu que ceux de ſilex n'ont que 2 à 3 lignes.

Fer. §. 251. LE fer eſt le ſeul métal dont on ait trouvé des indices dans le mont Saleve. J'ai déjà dit qu'on en voyoit dans les grès, §. 241; on en voit auſſi dans les couches argilleuſes: il s'y trouve ſous la forme de mine de fer terreuſe ou limonneuſe. Mais la mine de ce métal, la mieux caractériſée qu'on ait tirée de cette montagne, eſt un beau morceau d'Hématite que M. TOLLOT a découvert, en faiſant creuſer dans un champ, au-deſſous de la Grange des Arbres.

Plantes rares de cette montagne. §. 252. LE mont Saleve eſt très-fertile en plantes rares: il produit la *Daphne alpina*, l'*Anthyllis montana*, l'*Aſperugo procumbens*, le *Cynoſurus cæruleus*, l'*Hypochæris maculata*, la *Potentilla rupeſtris*. J'ai eu le plaiſir d'y retrouver une jolie plante, qui n'avoit été vue que par RAY, & qui depuis lors

étoit

étoit demeurée dans l'oubli; M. DE HALLER l'a nommée *Arabis multicaulis, foliis radicalibus ſcabris, dentatis, dentibus ciliatis. Enumer. Stirp. Helvet.* N°. 453. J'y ai trouvé auſſi le *Doronicum pardalianches*, dont on a prétendu, mais à tort, que le fameux GESNER s'étoit empoiſonné, en voulant en faire l'eſſai ſur lui-même; cette petite renoncule eſt connue ſous le nom de *Thora*, dont les racines ſervoient aux anciens habitans des Alpes, & même ſuivant PLINE, aux Gaulois, à empoiſonner leurs flêches. Pendant que l'*Uva Urſi* étoit à la mode contre la gravelle, on en ramaſſoit une quantité au pied de la montagne, & on en faiſoit des envois dans le Nord de l'Europe. On y trouve encore *l'Iberis nudicaulis*, une grande variété de beaux *Orchis*, & entr'autres l'*Orchis* à fleurs jaunes, N°. 1282 de HALLER; l'*Orchis pyramidalis*, le *ſatyrium nigrum*; pluſieurs eſpeces de Roſe; la Roſe ſans épines; celle que LINNÆUS a appellée *ſpinoſiſſima & pimpinelli-folia.* Le chemin qui conduit de Geneve à Veiry, au pied de Saleve, eſt bordé de toutes les variétés de la belle *Roſe d'Autriche.*

§. 253. LE ZOOLOGISTE trouve ſur cette Animaux rares.

montagne quelques animaux peu communs. L'aigle à queue blanche, *Vultur albiulla*, niche dans ſes rochers, auſſi bien que le merle de roche ou paſſereau ſolitaire fauve à tête cendrée, *Turdus ſaxatilis*. Divers inſectes auſſi rares que beaux, voltigent ſur les fleurs qui parent le mont Saleve : l'Apollon, le plus beau de tous les Papillons de l'Europe ; le *Papilio Hippothoe*, qui ſemble couvert d'un ſatin orangé ; le *Papilio mininus*, bien différent de l'*Argiolus* du chevalier de LINNÉ, & plus petit encore, comme l'a bien obſervé M. FUESLI dans ſon catalogue des inſectes de la Suiſſe ; le *Myrmeleon barbarum*, la *Mutilla Europea*, le *Scarabæus agricola*.

Beaux points de vue que l'on a du haut de Saleve.

§. 254. LE mont Saleve n'a pas des attraits pour le ſeul Naturaliſte. Tous ceux qui ſont ſenſibles aux beaux points de vue, ſont curieux de monter au moins juſqu'à Monetier. On va viſiter les ruines du *château de l'Hermitage*, ſitué au bord du rocher, dans une plus des belles ſituations du monde. On va voir ces roches ſaillantes & horizontales, ſous leſquelles deux ou trois cents perſonnes pourroient ſe mettre à l'abri : on admire ces grandes maſſes, qui, depuis tant

d'années & peut-être de siecles, sont suspendues, sans aucun appui, par la seule force de leur cohérence. On aime à respirer là, au plus fort de l'été, un air toujours vif & frais, & à jouir du contraste de l'aspect sauvage & resserré de ces grottes, avec la vaste & brillante étendue que l'on a sous ses pieds; on aime à promener ses regards sur ce lac qui ressemble à un grand fleuve, dont les bords sont élégamment découpés; & sur cette plaine bien cultivée, dont les champs paroissent à cette distance, les carreaux d'un immense jardin. Le Genevois, qui voit de-là sa patrie comme un point au milieu de cet espace, est saisi d'une douce émotion; ce point, quelque petit qu'il paroisse, remplit tout son cœur: ses vœux les plus ardens sont pour le bonheur de ceux qui l'habitent. Il distingue la petite enceinte de son port, ses promenades, ses remparts; il reconnoît les territoires des trois Etats qui l'environnent; & il se réjouit de cette heureuse position, qui est le plus sûr garant de son indépendance.

En montant le grand Saleve, la vue du côté du lac ne devient pas à mon gré plus

belle que de Monetier ; les objets s'éloignent & ſe rapetiſſent trop ; la plaine ſe change en une carte de géographie ; mais en revanche, les derrieres de la montagne offrent, par un beau jour, un ſuperbe ſpectacle.

LA vue deſcend par une pente douce dans la vallée des Bornes, de l'autre côté de laquelle on voit à découvert la premiere chaîne des Alpes que le mont Saleve cache en partie aux environs de Geneve. On peut de-là remarquer avec clarté, que les eſcarpemens de cette premiere chaîne calcaire ſont tournés comme ceux de Saleve, vers le dehors des Alpes. Les yeux de l'obſervateur peuvent plonger en divers endroits par-deſſus cette premiere chaîne, & découvrir une partie des baſes de la haute chaîne du centre. Le mont Blanc, ce coloſſe énorme, qui paroît d'autant plus élevé que l'on peut mieux embraſſer la totalité de ſa maſſe, ſe montre flanqué à droite & à gauche de ſommités qui paroiſſent ſes épaules, ou d'immenſes degrés qui conduiſent à ſa cîme. Plus à gauche le mont Mallet, la haute pyramide d'Argentiere, le glacier de Buet, etc.

A droite, au pied des Alpes, on apperçoit l'extrêmité du lac d'Annecy, & à gauche la vallée de Cluſe : on voit l'Arve ſortir de cette vallée, ſerpenter autour des baſes du Mole, venir baigner le pied de Saleve, & terminer ſa courſe en s'uniſſant au Rhône.

CHAPITRE VIII.

Analyse de l'Eau sulfureuse d'Etrembieres.

Situation de cette source.

§. 255. LE village d'Etrembieres est situé sur les bords de l'Arve, au pied du mont Saleve, vis-à-vis de l'extrêmité Nord-Est de cette montagne. La source d'eau minérale qui fait le sujet de ce chapitre, sort d'un rocher au bord de la riviere, à 700 pas au-dessus du pont qui porte le nom de ce village.

CETTE source n'avoit, je crois, jamais été connue que des paysans des environs, lorsqu'ils m'y conduisirent, il y a 15 ou 20 ans. Je fus frappé de la forte odeur qu'elle exhale; j'en parlai à quelques médecins de notre ville : mais comme on n'avoit ni expérience, ni analyse qui pût instruire sur ses propriétés, on n'en a fait, jusqu'à ce jour, que peu ou point d'usage.

C'EST dans l'espérance de la rendre plus utile que j'ai entrepris cette analyse. Je la fis au printems de l'année derniere 1778, & je l'ai répétée avec un nouveau soin au

comme ncement de cet été. La conformité parfaite des réſultats que j'ai obtenus par ces deux analyſes, malgré quelques différences que j'ai miſes dans mes procédés, m'autoriſe à les préſenter avec confiance.

Ses qualités exterieures.

§. 256. CETTE ſource eſt compoſée de pluſieurs filets d'eau ſéparés & même éloignés les uns des autres; ils ſortent de deſſous un rocher de breche calcaire, qui eſt la continuation de ceux dont j'ai parlé §. 242. Ces filets rampent ſur le ſable de l'Arve, & vont ſe jetter dans ſon courant qui en paſſe très près, & qui recouvre même la ſource lorſque les eaux ont leur plus grande hauteur.

Son odeur & ſon goût.

J'AI déjà dit que la nature ſulfureuſe de cette eau, s'annonce par une odeur très-forte; on la ſent diſtinctement à la diſtance de 40 ou 50 pas de la ſource. Elle affecte auſſi, de la même maniere, l'organe du goût.

Soufre vif qui s'en ſépare de lui-même.

MAIS ce qui démontre encore plus ſûrement ſa nature, c'eſt qu'on la voit un peu au-deſſous du rocher dont elle ſort, rejetter une matiere blanchâtre, qui nage quelquefois à ſa ſurface, & d'autres fois s'attache au ſable ſur lequel elle coule. Cette matiere n'eſt autre choſe que du ſoufre vif; poſée

ſur un fer chaud, elle donne la flamme & la vapeur ſuffoquante, qui ſont propres à cette ſubſtance. On voit même de légers flocons de ſoufre nager dans cette eau, dans le moment où elle s'échappe du rocher. A cela près elle eſt claire & limpide.

Elle n'eſt point gaſeuſe.

ELLE ne manifeſte point, ni au goût ni à l'odorat, une quantité ſenſible d'air fixe ſurabondant; & elle ne déploye aucun effort contre les bouchons des bouteilles dans leſquelles on la renferme.

Sa température.

Elle n'a point, comme la plupart des eaux ſulfureuſes, une chaleur qui lui ſoit propre. Le 20 Mars 1778, le thermometre plongé dans le filet le plus fort à ſa ſortie du rocher, ſe tenoit à 6 degrés; l'eau de l'Arve étoit au même point, & l'air à 9 degrés : & le 23 Juin 1779, la chaleur de la ſource étoit de 8 degrés $\frac{3}{4}$; celle de l'Arve de 13, & celle de l'air de 15 degrés.

Epreuves chymiques faites ſur les lieux.

§. 257. QUELQUES gouttes de diſſolution de ſucre de Saturne, mêlées avec cette eau dans le moment où elle ſort du rocher, lui donnent une teinte noire très-ſenſible.

LA ſolution de mercure par l'eſprit de

nitre lui donne auſſi une couleur noirâtre ; il ſe forme un précipité jaune & des iris à la ſurface.

Le ſublimé corroſif, diſſous dans l'eau diſtillée, noircit auſſi cette eau minérale, & le mercure ſe précipite ſous la forme d'une poudre jaune orangée-pâle.

Le ſyrop violat mêlé avec cette eau, prend une teinte qui tire ſur le verd.

Mais ni les acides, ni les alkalis purs, ni l'alkali phlogiſtiqué, ni la noix de galle, ne produiſent ſur elle aucun changement ſenſible.

Altération ſpontanée de cette eau.

§. 258. Cette eau, quoique conſervée dans des bouteilles fermées avec le plus grand ſoin, ſe trouble peu-à-peu, & perd en même tems une partie de ſon goût, de ſon odeur, & de la propriété de ſe noircir par le mêlange des diſſolutions de mercure & de plomb. Cette différence eſt déjà ſenſible deux heures après que l'eau eſt ſortie de la ſource.

Soufre ſéparé par la filtration.

§. 259. Au bout de 24 heures, l'eau étant devenue tout-à-fait trouble, j'en filtrai 7 liv. (poids de marc) au travers d'un double papier gris ; elle ſortit du filtre parfaitement limpide, & preſque ſans odeur.

IL reſta ſur le papier du ſoufre, ſous la forme d'une poudre griſe extrêmement fine, mais en ſi petite quantité, que j'eus beaucoup de peine à en raſſembler $\frac{3}{32}$ de grain. Il eſt vrai qu'un grand nombre des parties les plus ſubtiles, s'étoient engagées dans la ſubſtance même du papier ; car lorſqu'on le frottoit vivement entre les mains, il exhaloit une forte odeur de ſoufre; je reconnus même que ces particules avoient pénétré juſqu'au papier extérieur. La poudre griſe miſe ſur un fer chaud, donna l'odeur du ſoufre brûlé ; mais je ne pus pas appercevoir de flamme, quoique cette épreuve fût faite dans l'obſcurité.

Principes fixes ſéparés par l'évaporation

§. 260. JE fis enſuite évaporer cette eau filtrée, en l'expoſant à la chaleur modérée d'un bain de ſable, dans une capſule de verre, couverte d'un papier gris. Quand elle fut réduite à-peu-près à une demi-once, je retirai la capſule & la mis dans un lieu frais, pour voir s'il ne s'y formeroit point de cryſtaux; mais je ne pus en appercevoir aucun: l'eau continua de s'évaporer d'elle-même, & je trouvai au fond & contre les parois de la capſule, une poudre blanche encore humide, & des pellicules ſeches,

blanches & brillantes. Ce réſidu avoit une odeur très-décidée d'éponge brûlée ou d'eſprit de ſel.

§. 261. POUR ſéparer de ce réſidu tout ce qui étoit diſſoluble dans l'eau, je fis bouillir ſur lui, à pluſieurs repriſes, de l'eau diſtillée, & je raſſemblai ces eaux, que j'appellerai dans la ſuite l'*extrait du réſidu* de l'eau minérale. Parties diſſolubles dans l'eau.

§. 262. LES épreuves que j'ai faites ſur cet extrait, m'ont prouvé qu'il eſt en grande partie compoſé de ſel alkali fixe: il en a la ſaveur; il fait effervescence avec tous les acides; il change ſur-le-champ en un beau verd, la couleur du ſyrop de violette; il donne, avec le ſublimé corroſif, un précipité d'une belle couleur orangée, & il précipite la terre calcaire diſſoute dans l'eſprit de nitre. Cet extrait contient 1°. Des ſels alkalis fixes.

UNE goutte d'eſprit de nitre rectifié, ſaturée de cet extrait, a donné, par l'évaporation inſenſible, une cryſtalliſation ramifiée, parſemée d'hexagones tronqués, forme que les cryſtaux de nitre prennent quelquefois. Ce ſel fuſe comme le nitre ſur les charbons ardens, mais il eſt cependant mêlé d'une

partie terreuſe; car il ſe réſout en liqueur quand on l'expoſe à un air humide.

2°. Des parties de terre calcaire.

LA déliqueſcence de ce ſel n'eſt pas le ſeul indice de la matiere terreuſe calcaire que contient cet extrait; car ſaturé d'acide vitriolique, il donne par l'évaporation quelques cryſtaux de ſélénite longs, déliés & diſpoſés en étoiles. Cette même diſſolution donne en même tems d'autres cryſtaux ramifiés de formes indéciſes (1).

3°. Des parties graſſes.

ON reconnoît encore dans cet extrait quelques principes phlogiſtiques; car les ſolutions d'argent & de mercure dans l'eſprit de nitre, donnent avec lui des précipités gris, ſurmontés de quelques parties noires, & il ſe forme des iris à leur ſurface.

4°. Du ſel marin.

ENFIN l'odeur d'eſprit de ſel du réſidu (§. 260), & l'odeur plus forte encore qui s'éleve lorſqu'on verſe de l'huile de vitriol ſur l'extrait concentré juſqu'à la deſſication, prouve qu'il contient quelques portions de ſel marin.

---

(1) M. MONNET a déjà obſervé que la plupart des ſels alkalis fixes contenus dans les eaux minérales, ne donnent point de cryſtaux réguliers, ni ſeuls, ni ſaturés par des acides. Voyez le chap. II de ſon excellent *Traité des eaux minérales.*

§. 263. POUR connoître la quantité des principes fixes contenus dans cet extrait, j'en ai pris une once qui faiſoit le tiers, ou plus exactement les $\frac{8}{25}$ de la quantité que j'en avois obtenue. Je l'ai fait évaporer à une chaleur très-douce dans une petite capſule. Il s'eſt formé à ſa ſurface une pellicule, qui m'a fait eſpérer une cryſtalliſation; j'ai retiré la capſule du bain de ſable & l'ai miſe à part, mais ſans obtenir de cryſtaux; juſqu'à ce que l'ayant expoſée aux rayons du ſoleil entre deux fenêtres, la liqueur s'eſt totalement deſſéchée, & la capſule a paru entiérement tapiſſée d'une belle cryſtalliſation ramifiée, blanche dans les bords & rouſſe au milieu. Deſſication de cet extrait.

CETTE cryſtalliſation obſervée au microſcope, ne m'a pas montré de formes déterminées: elle étoit brillante, tranſparente; les rameaux avoient leurs troncs ſur les bords de la capſule, & paroiſſoient dans quelques endroits chargés de tubercules ſemblables à des fruits. Sa cryſtalliſation.

J'AVOIS peſé la capſule avant d'y mettre l'extrait; je l'ai peſée de nouveau avec cette cryſtalliſation, & j'ai trouvé ſon poids augmenté de 5 grains $\frac{7}{8}$. La quantité totale

de matieres salines contenues dans 7 livres d'eau minérale, étoit donc de 18 grains $\frac{3}{8}$, ce qui fait 2 grains $\frac{5}{8}$ par livre de 16 onces.

Quelques-unes de ses parties attirent l'humidité de l'air.

§. 264. J'AI mis cette cryſtalliſation dans un lieu frais & humide; elle a attiré l'humidité de l'air, & ſon poids s'eſt augmenté de 6 grains. J'ai décanté la partie qui s'étoit réſolue en liqueur; je l'ai de nouveau expoſée à la chaleur du ſoleil; elle a donné encore une cryſtalliſation un peu ramifiée, mais chargée d'une quantité proportionnellement plus grande de ces tubercules arrondis que j'avois obſervés la premiere fois; j'ai cru entrevoir que c'étoient des polyhedres, mais je n'ai pas pu déterminer préciſément leurs formes.

CES cryſtaux ſe ſont diſſous avec une vive effervescence dans l'acide vitriolique, & cette ſolution a donné en ſe cryſtalliſant quelques pointes bien décidées de tartre vitriolé, quelques rhomboïdes exahedres obliquangles, & quelques cryſtaux ramifiés de formes indéterminées.

D'autres ne l'attirent pas.

§. 265. QUANT à la partie ramifiée de la cryſtalliſation qui ne s'eſt pas réſolue en liqueur, j'y ai paſſé promptement de l'eau

pure pour emporter ce qui pouvoit y rester de la partie déliquescente, & je l'ai ensuite dissoute dans de l'eau distillée. Il s'en est séparé une terre grise, du poids de $\frac{3}{16}$ de grain, qui, à l'exception de quelques particules calcaires, a paru totalement indissoluble dans les acides.

La solution dégagée de cette terre par la filtration, donne en se cristallisant une ramification plus transparente, mais d'ailleurs assez semblable à la premiere, & parsemée aussi de quelques globules ou polyhedres transparens.

Cette matiere saline s'est aussi dissoute avec une vive effervescence dans l'acide vitriolique; & cette dissolution a donné une cristallisation confuse, qui, exposée au soleil, s'est couverte d'une poussiere blanche.

§. 266. Ces épreuves concourent à établir, que le sel alkali qui entre dans la composition de l'eau sulfureuse d'Etrembieres, est mêlangé : Conclusion sur la nature de ces alkalis.

1°. D'un sel qui, par sa déliquescence, & par les cristaux de nitre & de tartre

vitriolé, dont il peut former la baſe, reſſemble à l'alkali végétal.

2°. D'UN autre ſel qui paroît avoir plus d'analogie avec l'alkali minéral.

MAIS que l'un & l'autre de ces ſels ſont moins cauſtiques, plus chargés d'air fixe, & plus rapprochés de la nature des terres abſorbantes, que les ſels alkalis que l'on retire par la combuſtion des plantes, ſoit maritimes, ſoit terreſtres.

Partie terreuſe du réſidu.

§. 267. JE viens à préſent à cette partie terreuſe du réſidu, qui a refuſé de ſe diſſoudre dans l'eau. (§. 261.) Son poids s'eſt trouvé de 14 grains $\frac{1}{4}$.

J'AI dit qu'elle étoit compoſée d'une poudre d'un blanc tirant ſur le gris, & d'écailles blanches & brillantes. (§. 260). Ces écailles, qui ſont vraiſemblablement de la ſélénite, ſont indiſſolubles dans les acides; mais la terre griſe s'y diſſout en entier & avec effervescence. Pour connoître la quantité relative de ces deux matieres, j'ai peſé 5 grains du réſidu mêlangé des écailles & de la terre; j'ai verſé ſur ce mêlange, de l'eſprit de nitre affoibli, dont j'ai aidé l'action par la chaleur; il n'eſt reſté qu'un

qu'un demi-grain de ces écailles indiſſolubles, & par conſéquent elles ne forment que la dixieme partie du réſidu terreſtre de l'eau minérale.

L'ESPRIT de nitre, ſaturé des 4 grains $\frac{1}{2}$ de la terre de ce réſidu qu'il avoit diſſoute, a refuſé abſolument de ſe cryſtalliſer; & lorſque je l'ai totalement deſſéché, il a attiré promptement & fortement l'humidité de l'air, qui l'a de nouveau réſolu en liqueur. Sa diſſolution dans l'eſprit de nitre.

§. 268. L'ACIDE vitriolique a auſſi diſſous cette même terre avec efferveſcence; mais la ſélénite formée par cette diſſolution, ſe cryſtalliſoit à meſure au fond du vaſe. La partie claire de la ſolution ſoumiſe à l'évaporation, a donné, dès qu'elle a commencé à ſe rapprocher, des écailles brillantes, qui, vues au microſcope, ont paru formées par l'entrelacement d'une infinité de lames longues & étroites, tranſparentes & ſans couleur. En examinant ces cryſtaux avec de très-fortes lentilles, j'ai reconnu que leur forme eſt celle d'un priſme hexagone comprimé, c'eſt-à-dire, dont deux faces oppoſées ſont plus larges que les autres. Ces priſmes ſont terminés par Dans l'acide vitriolique.

des plans qui les coupent obliquement, en faisant, avec leur axe, des angles d'environ 45 degrés.

Sélénite naturelle, semblable à celle-là.

JE conserve dans mon cabinet de grands cristaux de sélénite naturelle, trouvés dans les argilles de Shotover, près d'Oxford. Leur forme ne differe de celle que je viens de décrire, qu'en ce qu'au lieu d'être coupés à chacune de leurs extrêmités par un plan unique, ils sont terminés par deux plans qui se joignent, & forment là une arrête; mais ces plans se réunissent sous un si grand angle, & sont par conséquent si près de ne former qu'un seul plan, que lors même qu'ils existeroient dans nos cristaux microscopiques, il seroit impossible de les distinguer.

PARMI ces cristaux de sélénite, je n'ai pu distinguer aucun cristal de sel d'Epsom. Il paroît donc, & par cette épreuve, & par la précédente, que ce résidu terreux est une terre calcaire pure & simple, sans aucun mêlange de magnésie.

Calcination de cette terre.

§. 269. POUR achever de me convaincre que cette terre étoit bien réellement calcaire, j'en ai pris le poids de 3 grains;

je les ai mis dans un petit creuſet, que j'ai expoſé à un feu capable de le faire vivement rougir. J'ai retrouvé la terre blanchie, réduite au poids d'un grain & $\frac{5}{8}$; & ſon goût ſans être auſſi brûlant que celui d'une bonne chaux, étoit pourtant devenu très-cauſtique. Une chaleur plus forte n'a pas augmenté ſa cauſticité.

§. 270. UN heureux haſard m'a préſenté une obſervation nouvelle & ſinguliere, ſur la terre calcaire que ces eaux tiennent en diſſolution. J'avois eſſayé de retirer par la filtration, le ſoufre, qui, au bout de quelques heures, s'en ſepare, & vient troubler leur tranſparence. J'avois mis en ſuite dans une bouteille de verre, de la contenance de 7 livres, fermée avec un bouchon de verre uſé à l'émeri, cette même eau que la filtration avoit rendue parfaitement claire & tranſparente. Elle demeura ainſi, pendant une année entiere, toujours pleine, dans la même place de mon cabinet. Au bout de ce tems j'eus beſoin de la bouteille; mais avant de jetter l'eau qu'elle contenoit, je voulus voir ſi elle n'auroit ſubi aucun changement J'apperçus près du fond une eſpece de *Conferva* ou de mouſſe

Sa cryſtalliſation ſpontanée.

aquatique, de couleur verte ; je fus curieux de l'obſerver de près : je vuidai à moitié la bouteille, & je l'agitai enſuite pour eſſayer de détacher cette production végétale ; mais tandis qu'elle demeuroit opiniâtrément collée au verre, je vis nager dans la bouteille un nombre de lames blanches, brillantes, longues & étroites, qui fixerent toute mon attention. Je les recueillis avec ſoin ; les plus longues avoient 6 lignes de longueur, ſur $\frac{1}{2}$ ligne de largeur, & l'épaiſſeur d'une feuille de papier. En les obſervant au microſcope, je reconnus qu'elles étoient formées par la réunion d'un nombre de cryſtaux tranſparens, dont les ſommités ſaillantes avoient la forme d'une pyramide triangulaire, & reſſembloient parfaitement au ſpath, que l'on nomme communément *Spath à dents de cochon.* J'éprouvai de plus, que ces cryſtaux ſe diſſolvoient en entier avec effervescence dans l'acide nitreux, & formoient de la ſélénite avec l'acide vitriolique, enſorte qu'il étoit impoſſible de douter que ce ne fuſſent de vrais cryſtaux de ſpath calcaire.

VOULANT enſuite revenir à ma Conferva, je ratiſſai le fond de la bouteille ; il s'en

détacha une concrétion tartareuſe, que je trouvai compoſée de petits cryſtaux, de même forme & de même nature que ceux que je viens de décrire; mais les lames formées par leur réunion, au lieu d'être droites, formoient des réſeaux diverſément entrelacés, & laiſſoient entr'elles de petits intervalles vuides.

ON ſavoit déjà que l'on peut produire des cryſtaux pierreux, en faiſant évaporer des eaux, qui, par le moyen de l'air fixe, tiennent des terres en diſſolution; & c'eſt à M. ACHARD, de Berlin, que l'on doit cette intéreſſante découverte. Mais je ne crois pas que l'on connoiſſe d'exemple de cryſtaux de ce genre, formés dans l'eau, ſans le ſecours de l'évaporation. Ce fait, petit en apparence, me paroît être d'une grande conſéquence pour la théorie de la formation des montagnes au milieu des eaux.

QUANT à la Conferva (car je l'obſervai enfin), je la trouvai compoſée de petits cylindres droits, dont la largeur étoit environ la 200me. partie d'une ligne, & la longueur à-peu-près double. Conferva née dans ces eaux.

Ecailles sélénitenses.

§. 271. On doit se rappeller que le résidu terreux de l'évaporation de l'eau minérale, contenoit, outre la terre calcaire, des écailles indissolubles & dans l'eau & dans les acides, §§. 260 & 267. Il étoit naturel de croire que c'étoit de la sélénite; mais comme je ne pouvois, même à l'aide des plus forts microscopes, découvrir aucun vestige de cryssallisation dans ces écailles, je voulus faire une expérience qui ne me laissât aucun doute. Je les plongeai dans une eau imprégnée de sel alkali saturé d'air fixe, & après avoir fait bouillir cette eau, je lavai soigneusement la terre qui resta sur le filtre; je la trouvai réduite à la moitié du poids des écailles que j'avois employées, soit par l'abstraction de l'acide & de l'eau de cryssallisation de la sélénite; soit que l'eau alkaline eût, malgré l'air fixe, dissous une partie de la terre calcaire; soit enfin que l'eau distillée, employée à laver la terre sur le filtre, en eût dissous & entraîné quelques portions. Cette terre fut dissoute en partie & avec effervescence, dans l'esprit de nitre; ce qui confirme l'idée que je m'étois d'abord formée de ces écailles. Il demeura cependant une portion de terre non dissoute,

mais dont la quantité étoit si petite, que je ne pus faire aucune épreuve pour déterminer sa nature.

§. 272. J'AI employé dans cette analyse, des recherches plus subtiles & plus précises qu'il n'étoit nécessaire pour guider les Médecins qui pourroient penser à ordonner l'usage de ces eaux; parce que le Chymiste, comme le Mathématicien, recherche une exactitude extrême, & ne sauroit se contenter d'apperçus vagues & généraux. Conclusion sur les vertus médicinales de cette eau.

MAIS il suffira au Praticien de savoir, qu'une bouteille de pinte de ces eaux minérales, contient 4 à 5 grains de sel alkali fixe, 2 grains de terre absorbante, & une quantité de soufre, petite à la vérité, mais qu'il faut estimer plutôt par la force avec laquelle elle agit sur les organes du goût & de l'odorat, que par sa masse absolue. C'est d'après ces principes qu'il jugera des cas dans lesquels ces eaux peuvent être utiles.

S'IL m'étoit permis de prévenir ce jugement, je dirois que leur qualité sulfureuse paroît les indiquer contre les maladies de la peau; & que cette même qualité jointe

aux ſels doucement alkalins, & aux terres abſorbantes dont elles ſont imprégnées, pourroit les rendre très-utiles dans les maladies chroniques, cauſées par un défaut de tranſpiration, & par une acrimonie acide des humeurs.

CHAPITRE IX.

La montagne des Voirons.

§. 273. CETTE montagne eſt ſituée au Nord-Eſt du mont Saleve : elle a, comme lui, une forme alongée, dans une direction qui ſeroit parallele à la ſienne, ſi elle ne tendoit pas un peu plus au Sud. Son pied eſt plus éloigné de Geneve ; il eſt à deux grandes lieues de la ville. La pente que les Voirons préſentent du côté de Geneve, forme un contraſte agréable avec celle de Saleve. Celle-ci eſt aride & eſcarpée, au lieu que celle des Voirons, doucement inclinée, cultivée juſqu'à une très-grande hauteur, avec des prairies au-deſſus des champs, & des bois au-deſſus des prairies, préſente un aſpect très-doux & très-riant. Sa ſituation.

§. 274. CETTE montagne differe de celle de Saleve autant par ſa nature que par ſon extérieur. Elle eſt preſqu'en entier compoſée d'un grès plus ou moins dur, dont les Sa matiere eſt un grès.

grains ſont, comme ceux du grès de nos plaines, liés par un gluten calcaire.

Situation de ces couches.

CES couches de grès ſont inclinées en deſcendant vers la vallée de Boëge, qui ſépare les Voirons de la chaîne des Alpes. Les bancs de Saleve ſont inclinés du même côté, mais la pente de ceux des Voirons eſt beaucoup plus rapide; je l'ai trouvée, en pluſieurs endroits, par exemple derriere les ruines du couvent, d'environ 45 degrés.

Couvent des Voirons.

§. 275. CE couvent eſt ſitué dans les bois, au Nord & preſqu'au ſommet de la montagne, à la hauteur de 468 toiſes au-deſſus du lac. Il étoit habité par des Bénédictins, qui ſembloient a voir été placés là pour expier, par leur ennui & leurs ſouffrances, la vie trop ſenſuelle que l'on reproche aux riches communautés de cet Ordre. Une Madonne en vénération dans le pays, ſous le nom de Notre-Dame des Voirons, étoit l'objet de leur culte, & la cauſe de leur ſéjour dans ce lieu ſi froid & ſi ſauvage. J'ai vu un de ces malheureux martyrs de la ſuperſtition, que l'air trop vif & trop froid de la montagne avoit rendu perclus de goutte, au point qu'impotent de tous ſes membres, les doigts noués & recourbés en

dehors, il souffroit des tourmens affreux. Le ciel lassé de leurs souffrances, permit que le feu détruisît leur malheureuse demeure; ils eurent la constance de passer un an ou deux sous une voûte que les flammes avoient épargnée; mais enfin on leur a permis d'aller vivre sous un climat plus doux. La Madonne a été transférée à Annecy, & la masure demeure inhabitée. Je me rappelle toujours en frissonnant, une cour obscure qui occupoit le centre du couvent : cette cour étoit une vraie glaciere, remplie d'une neige qui ne fondoit jamais, & qui formoit au centre de l'édifice, un foyer de froid & d'humidité, d'autant plus dangereux, que l'air étoit plus réchauffé au-dehors.

Les chanoines réguliers du St. Bernard occupent, comme nous le verrons dans la suite, un poste beaucoup plus élevé & plus froid; mais leur habitation est bien construite & bien réchauffée. D'ailleurs leur vie toujours active, & toujours utilement employée à l'hospitalité la plus noble & la plus désintéressée, leur fait supporter sans peine & sans regret les intempéries de leur séjour; au lieu que les malheureux moines des Voirons, confinés dans un endroit absolu-

ment isolé, qui n'est sur le passage de personne, inutiles à tout bien, à charge à eux-mêmes & dans une extrême pauvreté, n'avoient aucun ressort, soit physique, soit moral, qui pût les soutenir contre la rigueur de cette position.

Bancs calcaires renfermés entre les grès.

§. 276. J'AI dit que la montagne des Voirons est *presqu'entiérement* composée de grès ou de pierre de sable. J'ai mis cette réserve à cause d'une grande carriere de pierre à chaux, qui est située près de l'extrêmité méridionale de la montagne, à peu-près à la moitié de sa hauteur, au-dessus du village de Lussinge. Les bancs de cette pierre sont presque perpendiculaires à l'horizon, & dirigés de l'Est à l'Oueſt; les couches extérieures sont minces & mêlées d'argille; mais les intérieures sont épaisses & compactes; on s'en est servi pour la construction du pont sur la Menoge, entre Geneve & la Bonne-Ville. On m'a dit qu'il y a une autre carriere de pierre à chaux, à-peu-près à la même hauteur, vers l'extrêmité septentrionale de la montagne, au-dessous du Chalet *de la Cervette*.

J'AUROIS penché à croire que le noyau de la montagne des Voirons, est d'un rocher

calcaire, si je n'avois pas observé que les grès regnent non-seulement au-dessus, mais encore au-dessous de ces bancs calcaires, même jusqu'au pied de la montagne.

Plantes qui se trouvent sur les Voirons.

§. 277. Les Voirons ne sont pas comme Saleve, fertiles en plantes rares; on n'y trouve que les plantes qui croissent dans les basses prairies & dans les basses forêts des Alpes, le *Chrysosplenium alternifolium*, la *Cacalia alpina*, la *Scandix odorata*, le *Thalictrum aquilegifolium*, &c. & une grande variété de Mousses, de Jungermannia, de Lichens, de Champignons: j'y ai cependant autrefois trouvé la *Linnæa*, qui n'est pas commune dans nos montagnes, mais je ne sais si on l'aura détruite en abattant des forêts; au moins n'ai-je pas pu la retrouver.

Le seul animal un peu rare que j'aie vu sur cette montagne, c'est la jolie Mésange huppée, *Larus cristatus*, qui voltige dans les forêts de sapins, & vit des petits fruits de leurs cônes.

Beaux points de vue du haut des Voirons.

§. 278. On a du haut des Voirons, divers points de vue intéressans. Du couvent, on voit à gauche le lac qui se présente ici dans toute sa largeur, sous la

forme d'un grand baſſin ; on diſtingue ſur ſes bords Evian, Thonon, la riche & fameuſe Chartreuſe de Ripaille, qui a dû exciter bien fortement l'envie des pauvres Bénédictins, ſi l'envie peut entrer dans le cœur d'un religieux. Plus près du pied de la montagne, on découvre le côteau de Boiſy, qui forme de-là un très-joli point de vue.

A droite, on voit la premiere chaîne des Alpes, qui, dans cette partie, n'eſt ſéparée du lac que par des collines ; & comme cette chaîne eſt moins élevée que le ſommet des Voirons, & que les chaînes qui la ſuivent, ne s'élevent que par gradations, on plonge de ce côté ſur un entaſſement de montagnes, étonnant pour ceux qui ne ſont pas accoutumés à ce genre de ſpectacle.

Entre les Alpes & le lac, on voit la plaine du Chablais, au milieu de laquelle les deux petites montagnes des Alinges, vues en racourci, paroiſſent deux pyramides iſolées, quoiqu'elles ſoient alongées ſuivant la direction du lac : elles ſont calcaires, & leurs couches deſcendent vers les Alpes, comme preſque toutes celles de la chaîne extérieure.

Le plus haut point de la montagne eſt élevé de 519 toiſes au-deſſus du lac. Les moines l'avoient baptiſé le *Calvaire ;* il eſt couvert d'une forêt de ſapins ſi épaiſſe, que l'on ne peut point y jouir de la vue. Mais en continuant de ſuivre la ſommité de la montagne, on a çà & là des échappées très-brillantes. On paſſe au bord d'un précipice d'une hauteur prodigieuſe, tourné du côté du lac, que l'on nomme le *ſaut de la Pucelle.* On prétend qu'une fille dont la vertu étoit injuſtement ſoupçonnée, voulut bien, pour prouver ſon innocence, ſe ſoumettre à l'épreuve de ce ſaut ; & que, graces à la Madonne qu'elle avoit invoquée, elle arriva, ſoutenue par des Anges, ſaine & ſauve au bas de la montagne.

Point le plus élevé de la montagne.

Comme le ſommet des Voirons eſt très-étroit, on a en divers endroits la vue des deux côtés ; mais la plus belle ſituation, je ne dis pas ſeulement des Voirons, mais peut-être de toutes nos montagnes, eſt celle d'une petite ſommité iſolée, qui eſt à l'extrêmité la plus occidentale de la montagne, au midi & au deſſus du *Chalet de Pralaire.* De ce point on découvre à ſa droite, le lac & toute la plaine qu'il arroſe ; à gauche

les grandes Alpes ; devant ſoi la vallée des Bornes, qui s'éleve en amphithéâtre : les yeux arrivent à ces grands objets, & en reviennent par des gradations charmantes ; à droite l'œil deſcend au lac par une pente douce & cultivée, ornée de beaux villages, qui préſentent des points de vue rapprochés & champêtres ; & à gauche l'œil attiré d'abord par la grandeur & la majeſté des Alpes, vient ſe repoſer de ce grand ſpectacle dans la jolie vallée de Boëge, ſur les beaux villages de Viu, de Fillinge, de Peillonex, qui ſont au pied de la montagne & ſur les replis tortueux de la Menoge.

Directions pour ceux qui veulent la parcourir.

On fait aiſément dans un jour, depuis Geneve, le tour entier de la montagne. On peut aller en voiture juſqu'à Cranve en deux heures ; de-là, à pied ou à cheval, au couvent en deux heures & un quart ; du couvent, ſuivre les ſommités de la montagne juſqu'à la pointe de *Pralaire*, dans une heure & demie ; de là deſcendre à Cranve dans le même eſpace de tems, & rentrer encore en ville avant que les portes ſe ferment.

CHAPITRE X.

CHAPITRE X.

LE MOLE.

§. 279. LA montagne du Môle vue de Geneve, ſe préſente comme une pyramide qui s'éleve entre l'Eſt & le Sud-Eſt : on la voit dans le lointain, par l'intervalle que laiſſent entr'elles les montagnes de Saleve & des Voirons. Son pied eſt à 5 lieues de la ville. A cette diſtance, la verdure dont elle eſt couverte, & les Alpes neigées qui ſont derriere elle, la font paroître d'une couleur obſcure. Cette couleur, jointe à ſa forme conique, a fait croire à quelques perſonnes qui ne l'avoient vue que de loin, qu'elle pouvoit avoir été un volcan ; mais on n'y trouve pas le moindre veſtige du feu. Elle n'a pas même la forme pyramidale qu'on lui attribue ; elle eſt alongée dans la direction de l'Oueſt-Nord-Oueſt, à l'Eſt-Sud-Eſt ; mais comme de Geneve on la voit en racourci, cette longueur diſparoît entiérement. Sa forme, lorſqu'on la regarde en face, paroît ſi différente de celle qu'elle

Sa ſituation & ſa forme.

préſente de profil, qu'on a peine à la reconnoître. Quelques perſonnes curieuſes de voir le Môle de près, allerent à la Bonne-Ville, capitale du Faucigny, ſituée au pied de cette montagne; mais elles revinrent ſans l'avoir vue, parce que, trompées par ſa forme, elles la méconnurent, & prirent pour elle une autre montagne qui eſt de l'autre côté de l'Arve.

JE montai, pour la premiere fois, au haut du Môle en 1758: dès-lors j'y ſuis retourné bien des fois, & toujours avec un nouveau plaiſir.

Sa hauteur.

SON ſommet élevé, ſuivant l'obſervation de M. DE LUC, de 770 toiſes au-deſſus du lac, domine une vaſte étendue de montagnes ſecondaires, & donne la facilité de faire, ſur leur ſtructure, diverſes obſervations intéreſſantes.

Structure générale des Alpes vues du haut du Môle.

§. 280. PAR exemple, on voit diſtinctement que les Alpes, dont toutes ces montagnes ſont partie, ſont compoſées d'un grand nombre de chaînes, à-peu-près paralleles entr'elles, ſéparées par des vallées qui ſuivent les mêmes directions. La direction commune de ces chaînes & de ces

vallées, eſt à-peu-près celle de la chaîne totale, qui, dans notre pays, court du Nord-Eſt au Sud-Oueſt; mais cette direction générale varie en quelques endroits, & ſouffre des inflexions locales. On voit du haut du Môle, les chaînes de montagnes, qui, dans ſon voiſinage, courent à-peu-près au Nord-Eſt, ſuivre de loin la courbure du lac, & vers les frontieres du Vallais, ſe diriger à l'Eſt, comme le fait le lac lui-même, entre Rolle & Villeneuve.

Situation de leurs eſcarpemens.

§. 281. UNE autre obſervation bien importante que l'on peut faire du haut du Môle, mais que je n'y ai pourtant faite qu'après en avoir ſaiſi le principe au ſommet du Cramont (1), eſt celle qui concerne la ſituation des eſcarpemens des montagnes; mais ceci demande quelques définitions.

Ce qu'il faut entendre par eſcarpemens.

QUAND les bancs d'une montagne ſont inclinés à l'horizon, ils s'élevent d'un côté & s'abaiſſent de l'autre. Alors il arrive ſou-

(1) Le Cramont eſt une cime très-élevée, ſituée du côté méridional des Alpes, vis-à-vis du Mont Blanc. J'y ſuis monté, pour la premiere fois, le 16 Juillet 1774.

vent qu'ils ſont coupés à pic du côté vers lequel ils montent, & qu'ils deſcendent en pente douce du côté où ils s'abaiſſent. J'appelle *eſcarpement* le côté où ils ſont relevés ; & *dos*, ou *pente*, ou *croupe* de la montagne, le côté par lequel ils deſcendent. Ainſi, je dis que Saleve a ſes eſcarpemens tournés du côté du lac, & ſa croupe du côté des Alpes. Quelquefois auſſi, pour varier un peu les expreſſions, je dis que la montagne *regarde* les lieux ſitués du côté où elle eſt eſcarpée, & qu'elle tourne le dos à ceux vers leſquels elle s'abaiſſe.

Il arrive quelquefois que la montagne eſt chargée du côté de ſes eſcarpemens, de débris accumulés, ou d'autres couches qui cachent en grande partie ces eſcarpemens. D'autres fois ſes couches ſont taillées obliquement & en pente douce, même du côté vers lequel elles s'élevent. Les Voirons en offrent un exemple : quoique les couches deſcendent vers les Alpes, & remontent contre le lac, il n'y a cependant que la ſommité de la montagne qui ſoit très-eſcarpée ; preſque tout le reſte de la face qu'elle préſente au lac, eſt coupé en pente douce. Mais comme c'eſt la ſituation des couches

qui fait ici notre objet principal, je dis également, & d'elle & de toute autre dont la ſtructure eſt la même, qu'elle *regarde* le lac, & *tourne le dos* aux Alpes.

Eſcarpemens tournés contre le lac.

§. 282. ON a déjà vu que le Mont Saleve, les Voirons, les monticules des Alinges, & la premiere chaîne des Alpes ſituée derriere ces diverſes montagnes, ont toutes leurs eſcarpemens tournés contre le lac. Du ſommet du Môle, on confirme cette obſervation, & on voit de plus, en regardant à l'Eſt-Nord-Eſt, que les deux chaînes qui ſuivent la premiere, ont auſſi leurs eſcarpemens tournés de ce même côté. On voit même, que quoique ces chaînes ſe dirigent à l'Eſt en ſuivant le contour du lac, ainſi que je l'ai obſervé dans l'avant dernier paragraphe, cependant leurs eſcarpemens continuent de faire face au lac, & leurs pentes de deſcendre vers l'intérieur des montagnes.

Eſcarpemens tournés contre le centre des Alpes.

AU CONTRAIRE, les chaînes plus intérieures tournent le dos à la partie extérieure des Alpes, & préſentent leurs eſcarpemens à la chaîne centrale. La petite ville de Taninge eſt ſituée à-peu-près au point qui ſépare les chaînes qui regardent le centre, de celles qui regardent le dehors des Alpes.

ON comprend (ſans que j'en avertiſſe) que des obſervations de ce genre ſont ſujettes à des exceptions locales ; & qu'un obſervateur exact, placé au ſommet du Môle, appercevra çà & là quelques pentes tournées un peu différemment de la regle que je viens d'établir. Mais il ſuffit que la ſtructure de la plus grande partie des montagnes ſoit conforme à cette loi, pour qu'elle mérite l'attention des Géologues ; & nous en verrons dans la ſuite des confirmations très-nombreuſes.

CE ſont ſans doute ces exceptions qui ont empêché que cette loi ne fût reconnue par les obſervateurs qui m'ont précédé. J'ai obſervé pendant 15 ans les montagnes ſans m'en appercevoir ; & je l'ignorerois peut-être encore, ſi du haut du Cramont, elle ne ſe montroit pas avec une évidence capable de frapper les yeux les plus endormis.

Vue du côté du couchant & du midi.

§. 283. LA vue du côté oppoſé de la montagne du Môle, je veux dire à l'Oueſt-Sud-Oueſt de cette montagne, eſt très-différente de celle qui lui correſpond à l'Eſt Nord-Eſt ; elle préſente cependant les mêmes phénomenes. De ce côté-ci, les

Alpes ne s'approchent pas autant de nos plaines ; la large vallée des Bornes occupe l'eſpace qui correſpond aux premieres chaînes baſſes, que l'on vient d'obſerver à l'Eſt.

Mont Brezon.

LA montagne des Alpes, qui, de ce côté, eſt la plus voiſine du Môle, c'eſt le *Brezon*, qui eſt calcaire de même que les chaînes ſuivantes, preſque juſqu'au Mont-Blanc. Cette montagne de Brezon a ſon ſommet prodigieuſement eſcarpé du côté du Môle ; il eſt taillé abſolument à pic, à une très-grande profondeur, & ſes couches ſupérieures deſcendent très-rapidement vers les Alpes. Les montagnes qui ſont ſur la même ligne, & qui forment avec le Brezon la premiere chaîne des Alpes, ſont comme lui eſcarpées en dehors.

Mont Vergi.

LA chaîne qui eſt immédiatement derriere celle-là, eſt auſſi calcaire ; elle eſt couronnée de ſommités beaucoup plus élevées que le Môle ; on la nomme le *Mont Vergi*. Ces ſommités ſont auſſi eſcarpées contre le dehors des Alpes.

Vallée & Chartreuſe du Repoſoir.

§. 284. DERRIERE le Mont Vergi eſt une vallée qu'on ne découvre pas du haut

du Môle, mais qui eſt pourtant aſſez large. C'eſt là qu'eſt ſituée la Chartreuſe du Repoſoir; ſéjour moins froid, mais plus triſte & plus ſauvage encore, que n'étoit le couvent des Voirons.

AU-DELA de cette vallée s'élevent de très-hautes montagnes, qui ſont encore calcaires, & qui tournent leurs eſcarpemens contre la chaîne centrale des Alpes. La vallée du Repoſoir ſépare donc les chaînes qui regardent l'extérieur des Alpes, de celles qui regardent l'intérieur.

CE couvent ſeroit un hoſpice commode pour un amateur d'Hiſtoire Naturelle; j'y ai ſéjourné deux ou trois fois, & j'ai toujours été bien reçu des Chartreux qui l'habitent. Ma premiere viſite leur cauſa pourtant un grand effroi. Je travaillois alors à une collection des oiſeaux des Alpes. Je portois un fuſil; deux domeſtiques que j'avois avec moi en portoient auſſi; des chaſſeurs qui me ſervoient de guides, étoient auſſi armés. C'étoit un jeudi: les Chartreux jouiſſoient de cet inſtant de récréation, qu'ils appellent *ſpaciment*; ils prenoient le frais dans un bois auprès du couvent; par haſard nous arrivâmes par ce même bois,

& les paiſibles hôtes de cette ſolitude ſe voyant tout-à-coup environnés d'hommes inconnus & armés, crurent que c'étoit fait de leur vie, & qu'au moins nous venions pour piller le couvent. J'avois beau leur expliquer les motifs de mon voyage; la curioſité leur ſembloit un mobile trop foible, pour engager à venir voir des montagnes qui leur paroiſſoient ſi triſtes & ſi ingrates; & tout cet armement pour tuer de petits oiſeaux, étoit à leurs yeux un prétexte ridicule & preſque dériſoire. Ils nous offrirent pourtant d'entrer dans le couvent, & de nous y rafraîchir, perſuadés qu'également nous y entrerions de force; ce ne fut qu'après avoir vu mes inſtrumens de phyſique, & nous avoir examiné ſcrupuleuſement, qu'ils ſe perſuaderent que nous n'avions aucun mauvais deſſein.

Pétrifications remarquables.

Les montagnes des environs de cette Chartreuſe, ſont très-intéreſſantes pour la Botanique, & même pour la Lithologie. On trouve dans la vallée, un peu au-deſſus du couvent, un banc d'une pierre calcaire noirâtre, qui renferme de jolies Térébratules, des cornes d'Ammon, des Turbinites, &c. mais j'y ai trouvé une

chose bien plus remarquable. On sait que les coquilles pétrifiées se trouvent pour l'ordinaire remplies, ou de la matiere même du banc dans lequel elles sont renfermées, ou de quelque matiere analogue, qui s'y est insinuée par infiltration. Ici au contraire, de grosses Cames pétrifiées étoient remplies de sable, & renfermées pourtant dans l'intérieur du roc calcaire. Ce sable, séparé par l'acide nitreux, de la terre calcaire qui le lie & l'empâte, m'a paru composé de grains anguleux & irréguliers de quartz demi-transparent.

Si l'on considere la nature de ce sable, je crois qu'il paroîtra impossible qu'il se soit engendré ou infiltré dans le sein d'un rocher compacte & de nature calcaire; il faut donc que ce soit le sable de la mer qu'habitoient ces Cames; qu'elles en ayent été remplies, & qu'ensuite les flots les ayent portées sur ce rocher, dans le tems même de sa formation.

Cime calcaire très-élevée.

§. 285. Au-dessus du couvent, du côté de l'intérieur des Alpes, on voit une cime calcaire d'une très-grande hauteur & absolument inaccessible; c'est un feuillet mince,

qui s'éleve comme une crête par-deſſus une tête de rocher déjà très-élevée. Cette crête eſt percée à jour, près de ſon bord occidental. Avec des lunettes on diſtingue, depuis le couvent, cette ouverture ; & même ſans lunettes, avec de bons yeux : cette cime ſe voit diſtinctement du haut du Môle & même de nos plaines. On la voit auſſi de l'intérieur des Alpes, au Nord-Oueſt au-deſſus de Salanche. La chaîne dont elle fait partie, s'abaiſſe vers la vallée de l'Arve, & vient finir au-deſſus de la ville de Cluſe, comme on le voit auſſi du haut du Môle.

Structure du Môle, ſituation de ſes couches.

§. 286. Le Môle lui-même (car toujours occupés de ce qu'on voit de ſon ſommet, à peine avons-nous dit un mot de ſa nature), eſt compoſé de couches calcaires. Les unes ont leurs plans dirigés du Nord-Nord Oueſt au Sud-Sud Eſt. On voit très-diſtinctement cette ſituation dans une grande maſſe de couches bien planes & paralleles entr'elles, qui ſont appuyées contre l'extrêmité orientale de la longue arrête qui forme le ſommet de la montagne : on reconnoît auſſi la même ſituation dans des bancs qui ſont au pied du précipice au

Nord-Nord Eſt, au-deſſous de cette arrête; mais la cime elle-même, quoiqu'elle ſoit coupée à pic juſqu'au bas de ce précipice, ne préſente que des couches briſées, dont on ne démêle point la poſition.

ON trouve auſſi des bancs dirigés du Nord-Nord Eſt au Sud-Sud Oueſt; & cette ſituation paroît être la plus fréquente dans la partie ſeptentrionale & occidentale de la montagne. Ainſi, du côté du couchant, immédiatement au-deſſous de la tête qui forme la pointe la plus haute du Môle, on voit des bancs verticaux, dont les plans courent ſuivant cette direction. Ces bancs ſont d'ailleurs remarquables par leur couleur, qui eſt d'un rouge vineux, par le peu d'épaiſſeur de leurs feuillets, & par des fentes qui coupent perpendiculairement les plans de ces feuillets, en faiſant avec l'horizon des angles quelquefois obliques, mais droits pour l'ordinaire. La plupart de ces fentes ſont remplies de ſpath blanc calcaire.

ON retrouve cette même direction du Nord-Nord Eſt au Sud-Sud Oueſt, dans des bancs preſque verticaux, que l'on voit ſortir de terre, ſur le ſentier qui deſcend

du ſommet du Môle, au bourg de St. Joire, près des granges de la *Chiarre*, dont l'élevation eſt, ſuivant l'obſervation de M. PICTET, de 424 toiſes au-deſſus du lac. A l'Eſt de ces mêmes granges, on voit auſſi de grands rochers blancs coupés à pic, dont les couches verticales ont la même direction. Et enfin, en ſuivant toujours le même ſentier, immédiatement au-deſſus des champs de St. Joire, on traverſe encore des bancs verticaux, dont la direction eſt toujours la même.

CETTE ſituation des couches orientales & ſeptentrionales du Môle, eſt bien remarquable, en ce que les plans de ces couches ne ſont point paralleles à la longueur ou au plus grand diametre de la montagne, comme cela ſe voit communément; mais le coupent, au contraire, exactement à angles droits.

LES couches qui, au Sud-Oueſt, forment les baſes du Môle, eſcarpées au-deſſus de la Bonne-Ville, ſe rapprochent d'être paralleles à la longueur de la montagne: elles courent à-peu-près du Nord-Oueſt au Sud-Eſt. Celles-ci, de même que les précé-

dentes, paroiſſent avoir été rongées par les anciens courans, qui, deſcendant des Alpes, ſerroient de part & d'autre les flancs de cette montagne.

QUANT aux eſcarpemens des couches du Môle, on peut obſerver qu'ils ſuivent la loi que j'ai expliquée dans le paragraphe précédent. Car toutes celles qui ſont inclinées, s'élevent ou contre la plaine du lac, ou contre la vallée des Bornes, qui n'eſt ſéparée de cette plaine que par le mont Saleve.

7 Obſervations générales ſur les inclinaiſons de ces couches.

§. 287. LES pentes rapides des bancs dont eſt formé le Môle, les directions variées de ces mêmes bancs, ſont auſſi conformes à une obſervation générale & importante : que les *montagnes ſecondaires ſont d'autant plus irrégulieres & plus inclinées, qu'elles s'approchent plus des primitives.*

A la vérité, quelques montagnes calcaires, même à de grandes diſtances des primitives, ont çà & là des couches inclinées, & même quelquefois verticales; mais ces exceptions locales n'empêchent pas qu'il ne ſoit vrai, qu'en général les bancs calcaires que l'on trouve dans les plaines qui ſont

éloignées des hautes montagnes, ont leurs bancs ou horizontaux, ou peu inclinés; tandis qu'au contraire, les montagnes qui s'approchent du centre des grandes chaînes, n'ont que très-rarement des couches horizontales, & préſentent, preſque par-tout, des couches fortement & diverſément inclinées.

ON peut, ſans quitter le Môle, voir encore d'autres exemples de cette obſervation générale. Le mont Saleve, ſitué à 3 lieues des Alpes, tourne de leur côté ſa croupe doucement inclinée. Les Voirons qui en ſont plus rapprochés, ont une pente beaucoup plus rapide; l'inclinaiſon générale des bancs les plus élevés eſt de 45 degrés. Ces deux montagnes ont, à la vérité, du côté du lac, des couches très-inclinées (§. 235 & 276); mais celles de Saleve ſont plus régulieres que celles des Voirons, en ce qu'elles ſuivent exactement la direction du corps même de la montagne, au lieu que celles des Voirons coupent cette direction preſqu'à angles droits.

LES chaînes baſſes que l'on voit derriere les Voirons, & qui ſont plus voiſines du

centre des Alpes, préſentent des irrégularités & des inclinaiſons plus grandes que la pente générale des Voirons.

Et ſi l'on ſe retourne vers le midi, on voit d'abord le mont Brezon, dont la cime a des couches taillées à pic, & preſque verticales. Les montagnes qui le ſuivent au-deſſus de la vallée du Repoſoir, ſont très-inclinées & très-irrégulieres. Et nous verrons, dans la ſuite, des déſordres bien plus grands encore dans les couches des montagnes ſituées plus près du centre de cette même partie des Alpes.

Caverne. §. 288. Je n'ai vu dans le Môle qu'une ſeule caverne, & elle n'eſt remarquable qu'en ce qu'elle traverſe le rocher de part en part. Elle eſt ſituée au-deſſous & au Nord de la pointe. Un berger qui l'avoit découverte, me propoſa de m'y conduire; j'acceptai cette offre, eſpérant d'y faire quelque découverte intéreſſante: et certes, ſans cette eſpérance, la vue de la poſture dans laquelle il falloit ſe mettre pour y entrer, m'auroit bien dégoûté de cette entrepriſe. On eſt obligé de ſe coucher tout à plat ſur le ventre, & d'entrer en reculant, les

les pieds les premiers; parce qu'après avoir pénétré jusqu'à un certain point, on trouve une espece d'escalier taillé dans le roc, & si rapide, qu'il seroit impossible de le descendre la tête la premiere; le canal par lequel on y parvient, est si étroit, que si l'on arrivoit la tête en avant, on ne pourroit pas se retourner. Après qu'on a descendu cet escalier, on trouve une espece de salle spacieuse & exhaussée, mais qui ne présente rien de bien remarquable; je n'ai pas même pu découvrir des indices qui m'apprissent avec certitude, si cette ouverture étoit l'ouvrage de l'art ou celui de la nature. On n'y trouve aucune apparence de minérais, ni d'aucune espece de terre ou de pierre, qui ait pu engager les hommes à faire cette excavation. Il ne s'y forme point de stalactites. On peut ressortir de l'autre côté du rocher par une ouverture plus large & plus commode; mais comme elle donne sur une pente très-rapide au-dessus du précipice, ce passage ne seroit pas sans danger.

Variétés des pierres calcaires dont le Môle est composé.

§. 289. J'AI déjà dit que le Môle entier étoit composé d'une pierre calcaire. Cette pierre est grise; il y a cependant au-dessous de la sommité, du côté qui regarde Geneve,

& dans quelques autres places, des bancs minces, dont la pierre eſt d'un rouge briqueté.

ON trouve auſſi, en divers endroits de la montagne, des morceaux mêlés de gris & de rouge; & ce qu'il y a de remarquable, c'eſt que ce ne ſont pas des taches de différentes couleurs, ſur un fond homogene, comme on le voit ſi fréquemment dans les marbres; mais des pâtes de ces deux couleurs, qui ont été groſſiérement mêlangées.

ON y voit enfin des breches groſſieres, compoſées de fragmens angulaires, réunis par une pâte calcaire comme eux; mais plus tendre & d'une couleur plus claire.

JE n'ai trouvé ſur le Môle que des veſtiges imparfaits de pétrifications; mais on y rencontre fréquemment des nœuds & même des veines de petroſilex, renfermées dans la pierre calcaire. Ces pierres dures ſont quelquefois demi-tranſparentes, mais toujours d'une couleur obſcure.

Oiſeaux du Môle.

§. 290. JE n'ai pas vu ſur cette montagne beaucoup d'animaux rares. J'y ai pourtant trouvé le merle à collier, *Turdus torquatus*, le Caſſenoix, *Corvus caryoca-*

Singuliere eſpece de Rouge-queue.

tactes, & le Rouge-queue noir. Cet oiſeau, dont je ne trouve la deſcription chez aucun Ornithologiſte, a de la reſſemblance avec le Roſſignol de muraille, *Motacilla phœnicurus*, & avec le Rouge-queue ordinaire, *Motacilla erithacus*. Mais il differe de l'un & de l'autre, en ce qu'il eſt tout entier d'un noir tirant ſur le cendré, excepté les cinq plumes extérieures des deux côtés de la queue, qui ſont d'un brun rougeâtre ; les pointes de ces plumes ſont même noires comme le reſte du corps. Cet oiſeau n'eſt pas rare ſur les Alpes & ſur le Jura ; il n'eſt pas ſi vif & ſi pétulant que le Roſſignol de muraille ; il vit ſolitaire ſur les bords des précipices, & il ſemble s'y jetter auſſitôt qu'on l'approche. Il niche cependant quelquefois ſur les toits des Chalets ; mais il s'y fixe au printems, avant l'arrivée des troupeaux, pendant qu'ils ſont encore inhabités.

§. 291. On rencontre ſouvent des loups dans les forêts du Môle. Un grand chien braque, qui m'accompagnoit autrefois dans les montagnes, en lança un jour deux qui étoient cachés dans un buiſſon au milieu d'une prairie découverte ; ils détalerent au Loups.

petit galop : mon chien les ſuivoit avec ardeur ; mais je me hâtai de le rappeller d'après l'avis de mon guide, qui m'aſſura que dès que le bois vers lequel ils fuyoient, les auroit dérobés à notre vue, ils ſe retourneroient ſur le chien & le dévoreroient.

Plantes du Môle.

§. 292. J'AI trouvé ſur le Môle un grand nombre de plantes alpines. Les hautes prairies ſont parées des fleurs de la belle Gentiane à fleurs rouges, *Gentiana purpurea* ; de l'Anemone à fleurs de Narciſſe, *Anemone narciſſi-flora* ; de la Coquelourde à grandes fleurs pourprées au-dehors & blanches au-dedans, *Anemone Pulsatilla* ; de l'Hieracium & de la Dent de Lion à fleurs orangées, *Hieracium aurantiacum* & *Leontodon aureum* ; de la *Polygala chamæbuxus*, &c. On trouve ſur le ſommet de la montagne, la grande Campanule, *Campanula thyrſoïdes* ; la *Dryas octopetala* ; diverſes eſpeces de petites Saxifrages, &c. Les rochers voiſins du ſommet ſont tapiſſés des deux petits ſaules rampans, *Salix retuſa* & *Salix reticulata*.

LES pentes rapides du côté de l'Eſt produiſent cette ſingeliere Gentiane, dont la fleur eſt plus grande que tout le reſte de la

plante, *Gentiana acaulis ;* la grande Globulaire, *Globularia Nudicaulis ;* la *Pedicularis verticillata ;* la *Bartſia alpina ;* la *Biſcutella didyma.* Au pied des précipices on trouve la *Pinguicula alpina ;* l'*Arnica ſcorpioides ;* dans les débris qui ſont au-deſſous de ces mêmes précipices, la jolie Linaire à fleurs pourpres, *Antyrrhinum alpinum ;* l'Oſeille ronde, *Rumex digynus ;* & dans les bois, la petite violette à fleurs jaunes, *Viola biflora ;* la *Tuſſilago alpina*, &c.

Pâturages du Môle.

§. 293. LES pâturages du Môle ſont en grande réputation dans le pays : le laitage & ſur-tout le beurre des troupeaux qu'ils nourriſſent, ſont beaucoup plus gras & plus ſavoureux que ceux des montagnes voiſines. Auſſi les payſans des environs qui vont vendre ces denrées à Geneve, veulent-ils toujours faire croire qu'elles viennent du Môle. L'excellence des pâturages n'eſt pourtant pas la ſeule cauſe de cette ſupériorité ; le peu d'eau que les vaches boivent, doit auſſi y contribuer. La ſource la plus voiſine des pâturages en eſt éloignée preſque d'une lieue : il ſeroit bien pénible de conduire chaque jour les troupeaux à cette

distance, & plus pénible encore d'aller leur chercher autant d'eau qu'ils en pourroient boire. Il faut donc qu'ils s'en passent, & que la rosée qu'ils léchent le matin, leur tienne lieu de boisson; ce n'est que dans les grandes sécheresses qu'on leur en donne d'autre.

La plupart des montagnes de la Suisse appartiennent à de riches propriétaires, ou à des Communautés qui les amodient à des entrepreneurs. Ceux-ci réunissent, en un seul troupeau, jusqu'à deux cents vaches, qu'ils louent çà & là pour l'été seulement; & ils font le beurre & le fromage, comme en manufacture, dans de grands bâtimens destinés à cet usage. Le Môle, au contraire, appartient à des paroisses, dont chaque *Communié* (1) a le droit de faire paître ses vaches sur la montagne, & d'y établir un Chalet. On ne voit donc point sur le Môle de grands établissemens, mais un nombre de petits troupeaux & de petits Chalets.

Chalets de la Tour.

Ceux de la Communauté de la Tour, élevés d'environ 530 toises au-dessus de

(1) On appelle *Communiés*, ceux qui ont droit aux biens de terre qui appartiennent en commun aux anciens habitans d'une paroisse.

notre lac, ſont diſtribués à diſtances à-peu-près égales, ſur la circonférence d'une très-grande prairie. Cette prairie eſt fermée d'une bonne clôture, pour que les beſtiaux ne puiſſent pas aller gâter l'herbe. Quand cette herbe a pris tout ſon accroiſſement, on la fauche, on la fait ſécher, & on l'entaſſe en grandes meules pyramidales bien ſerrées. On laiſſe ces meules ſur la place, lors même que les froids de l'automne chaſſent les troupeaux & leurs gardiens dans des pâturages plus voiſins des plaines : mais enfin quand l'hiver eſt venu, & que la montagne eſt bien couverte de neige, on choiſit un beau jour; toute la jeuneſſe du village monte à la montagne, renferme ce foin dans de grandes coëffes de filets, faites avec des cordes : on leur donne la forme de boules & on fait rouler ces boules du haut de la montagne en bas, avec une gaieté & un plaiſir que l'on rencontre rarement dans les fêtes les plus brillantes.

Structure de ces Chalets.

LES Chalets qui bordent ces prairies, ſont de petites huttes, dont les murs très-peu élevés, ne ſont, pour la plupart, que de pierres ſeches. Tout le rez-de-chauſſée de chacun de ces petits édifices, ne forme

qu'une ſeule piece, dont une moitié ſert d'abri au bétail, & l'autre à ſes gardiens; la crêche, haute de 18 pouces, ſépare les vaches de leurs maîtres; elles y ſont attachées, & ont ainſi leur tête dans la cuiſine où ſe tiennent les bergers. Cette même crêche ſert de ſofa à la bergere du Môle, qui ſe trouve ainſi, vis-à-vis de ſon feu, aſſiſe entre les têtes de ſes vaches; elle les careſſe dans ſes momens de loiſir, paſſe ſes bras par-deſſus leur cou, & forme des tableaux dignes du pinceau des TÉNIERS. Le feu brûle contre la muraille (une cheminée ſeroit une ſuperfluité diſpendieuſe); la fumée ſort par les joints des murs & du toît. Une potence de bois tournante ſupporte la petite chaudiere dans laquelle on fait le fromage; & après qu'on l'en a tiré, on fait de nouveau bouillir une partie du petit lait avec une préſure plus forte, qui en ſépare une ſeconde eſpece de fromage compacte, que l'on nomme *Sérai* ou *Sérac*. Le reſte du petit lait que l'on a mis en réſerve, ſert à ramollir le ſec groſſier & pain d'avoine, qui eſt la principale nourriture du pauvre payſan Savoyard.

UN petit réduit ménagé dans un angle,

eſt la laiterie ; & au-deſſus des vaches, quelques planches mal aſſemblées ſupportent un peu de foin, qui ſert de lit aux maîtres de la maiſon. Quand je couche ſur la montagne, ces bonnes gens m'abandonnent leur petit réduit, trop étroit pour ſouffrir un partage, & vont dormir chez leurs voiſins.

Vie laborieuſe des payſans du Môle.

Ce ſont, pour l'ordinaire, des femmes qui ont ſoin des troupeaux du Môle : les hommes reſtent dans la plaine pour les travaux des foins & des moiſſons. Quelquefois une mere prend avec elle ſon fils, ou quelqu'autre petit garçon de 12 à 14 ans, pour garder les vaches, pendant qu'elle fait le fromage, & qu'elle vaque aux autres ſoins de ſon petit ménage. La vie qu'elles menent là, eſt extrêmement pénible. D'abord, il faut qu'elles aillent chercher ſur leur tête, à la diſtance d'une lieue, toute l'eau dont elles ont beſoin. Enſuite il faut qu'elles ſe haſardent ſur les pentes rapides, au-deſſus des précipices, où les vaches ne peuvent point ſe tenir ; que là elles coupent avec des faucilles l'herbe qui y croît, & qui ſans cela ſeroit perdue ; & qu'enfin elles rapportent cette herbe dans les Chalets, pour ſervir de nourriture aux vaches pendant la nuit.

Coups de vent dangereux pour les troupeaux.

MAIS la plus grande de leurs peines eſt celle que leur cauſent des coups de vents orageux. Ces coups de vents viennent du couchant, au travers de la vallée des Bornes, en face de laquelle le Môle eſt ſitué; ils ſont ſi violens, que s'ils ſurprennent les vaches à l'improviſte, auprès des bords eſcarpés qui ſont au levant de la montagne, ils les renverſent, & les font rouler dans les précipices, auſſi aiſément que les vents de nos plaines roulent des feuilles ſeches. Mais ſi l'ouragan ne parvient que par gradations à cette extrême violence, & que ces pauvres animaux ayent le tems de ſe mettre en garde, un inſtinct naturel leur apprend à tourner la croupe directement au vent, & à ſe cramponner avec force dans la terre, en baiſſant la tête & en écartant les jambes. Dès qu'elles ont pris cette poſture, elles n'ont plus rien à craindre du vent; & elles ſe laiſſeroient aſſommer ſur la place, plutôt que de faire le moindre mouvement avant que l'orage ſoit entiérement paſſé.

MAIS comme on craint toujours que l'ouragan ne les ſurprenne, dès que l'on apperçoit le moindre ſigne d'orage, on voit ſortir

de tous les Chalets, les femmes & les jeunes garçons, qui courent avec une agilité étonnante, même contre les pentes les plus rapides, pour ramener leurs troupeaux dans des abris éloignés des bords escarpés de la montagne.

J'AI été moi-même témoin d'un de ces coups de vents; j'étois heureusement rentré dans le Chalet: car quand ils sont dans leur plus grande force, ils renversent même les hommes les plus vigoureux. Tant qu'il souffla, je crus, à chaque instant, que le Chalet alloit être emporté; le toit, quoiqu'il descende presque jusqu'à terre, quoiqu'il soit chargé de grosses pierres, & que le vent dût glisser sur la pente qu'il lui présente, semble à tout moment de voir être enlevé; & en effet, il arrive souvent que ces coups de vents orageux arrachent une des pentes du toit, & la replient sur la pente opposée, de même qu'avec le souffle on tourne le feuillet d'un livre. Quand le vent me parut un peu calmé, je voulus juger par moi-même de la force qui lui restoit encore; & malgré les conseils de mes hôtes, je levai une barre qui retenoit la porte; mais à l'instant où cette barre fut ôtée, la

porte s'ouvrit avec une telle violence, que je fus jeté en arriere à la renverſe, & tous les meubles du Chalet furent enlevés & accumulés au pied du mur qui eſt à l'oppoſite de la porte.

Chalets d'Aïſe.

LES Chalets de la Communauté d'Aïſe, par leſquels on paſſe en montant de la Bonne-Ville à la pointe du Môle, ſont ſitués au Sud-Sud Eſt, au-deſſus de cette pointe, & élevés, ſuivant l'obſervation de M. PICTET, de 578 toiſes au-deſſus de notre lac. Ils ſont conſtruits comme ceux de la Tour, mais ne ſont pas, comme ceux-ci, diſperſés ſur la circonférence d'une même prairie.

Caractere des habitans du Môle.

JE ne ſais ſi c'eſt l'action continuelle dans laquelle vivent les habitans du Môle, ou l'air vif de cette montagne iſolée, qui leur donne un langage plus énergique, plus rapide, que celui des autres Montagnards de la Savoye; & qui entretient chez eux une gaieté & une vivacité charmantes, malgré les rudes travaux auxquels ils ſont aſtreints. On me permettra d'en rapporter un trait, qui prouve en même tems un eſprit de réflexion, bien rare dans cette claſſe d'hommes, toujours preſſés par la néceſſité de pourvoir à leur ſubſiſtance.

J'AVOIS avec moi ce chien qui avoit ſi courageuſement donné la chaſſe aux loups : un ſoir avant de ſe coucher ſur un tas d'herbes, il ſe mit à tourner ſur lui-même, comme les chiens ont accoutumé de faire en pareil cas. Un berger qui étoit préſent, me dit en riant : je parie que vous, Monſieur, qui connoiſſez toutes les herbes & les pierres de la montagne, vous ne ſaurez pas répondre à une queſtion que je vais vous faire. Pourquoi ce chien tourne-t-il ſi long-tems avant de ſe coucher, tandis qu'un homme ſe couche tout de ſuite ſans tourner ſur ſon lit? Je répondis que le chien faiſoit ce mouvement, pour produire un enfoncement dans lequel il ſe trouvât plus à l'aiſe. Point du tout, répondit le berger; car il pourroit pétrir cette herbe ſans tourner : mais ne voyez-vous pas, à ſon air incertain, qu'il ne tourne que parce qu'il héſite ſans ceſſe ſur l'endroit où il mettra ſa tête; il veut la mettre ici, puis là, puis encore là; il n'y a point de raiſon qui le décide; au lieu qu'un homme qui voit d'abord le chevet ſur lequel il doit placer ſa tête, n'héſite ni ne tourne. J'avoue que je ne me ſerois pas attendu à voir ſortir de la bouche de ce

berger, un argument contre la *liberté d'indifférence.*

Expérience sur l'électricité.

§. 294. C'EST ſur le ſommet du Môle que je fis, le 29 Juin 1766, une expérience intéreſſante ſur l'électricité. Monſieur Ami LULLIN, digne Membre d'un de nos Tribunaux de judicature, m'avoit prié de préſider à des Theſes qu'il vouloit ſoutenir ſur l'électricité. Il étoit alors étudiant en philoſophie, & ſes ſuccès dans les études annonçoient déjà ce que ſa patrie devoit attendre de ſon zele & de ſes talens. Pour que nos Theſes ne fuſſent pas une ſimple compilation, nous fimes enſemble des recherches nouvelles ſur l'électricité. Nous en fimes en particulier ſur l'électricité de l'air, au ſommet des montagnes.

Conducteur portatif.

J'IMAGINAI pour cela de faire d'une canne à pêcher d'Angleterre, un conducteur portatif. On connoît ces cannes; elles ſont compoſées de pluſieurs baguettes de coudrier évidées, qui rentrent les unes dans les autres, & forment ainſi une groſſe canne de 4 pieds de longueur; mais quand on met ces baguettes bout à bout, elles donnent une perche de 15 à 16 pieds de

hauteur. Une pointe de fer que je fichois en terre, portoit un petit cylindre de bois séché au four & vernis, sur lequel s'implantoit la canne, qui étoit ainsi isolée. Trois fils de soie attachés par un bout, au haut de la premiere division de la canne, par l'autre, à de petits crochets fichés en terre, & tendus fortement dans des directions opposées, rendoient tout cet appareil très-solide. Enfin, un petit électrometre renfermé dans une bouteille, m'indiquoit, malgré l'agitation de l'air, l'électricité même la plus foible.

Electricité de nuages nouvellement formés.

J'ERIGEAI donc ce conducteur sur le sommet du Môle, & je fis communiquer sa pointe métallique avec une petite barre de fer blanc isolée, dont je pouvois commodément éprouver l'électricité. Il étoit environ 10 heures du matin; il souffloit un petit vent de Sud, le tems étoit parfaitement serein, à l'exception de quelques nuages épars. Le soleil, dont les rayons frappoient la montagne, faisoit de tems en tems sortir de son pied & des prairies qui sont au dessous de la pointe, de petits nuages blancs, qui montoient lentement en rasant la surface de la montagne, venoient

paſſer à la pointe; & de là, s'élevant verticalement, ou ſe diſſipoient en ſe diſſolvant dans l'air, ou alloient ſe joindre aux autres nuages qui flottoient au-deſſus de nos têtes. Dans les intervalles où aucun nuage ne paſſoit auprès du conducteur, il ne donnoit aucun ſigne d'électricité; de même lorſqu'un de ces nuages étoit aſſez grand pour envelopper tout le conducteur depuis ſa pointe juſqu'à terre, l'électrometre demeuroit dans un repos parfait : mais quand il venoit raſer la pointe du conducteur, ou même paſſer un peu au-deſſous d'elle ſans toucher en même tems à terre; alors nous appercevions des ſignes, foibles à la vérité, mais pourtant indubitables, d'électricité.

CETTE expérience me parut intéreſſante, parce qu'elle ſembloit donner quelqu'accès à la connoiſſance de la cauſe qui produit l'électricité dans les nuages. Celle de ces petites nuées paroiſſoit s'être formée par leur paſſage au travers de l'air; car elle ne pouvoit pas venir de la terre dont elles ſortoient, ni même s'être produite dans le moment de leur formation; puiſque, toutes les fois que le nuage étoit contigu à la terre, il

il ne donnoit au conducteur aucune électricité. Je conjecturai donc que c'étoit, ou le frottement du nuage contre l'air, ou l'action du soleil, ou ces deux causes réunies qui l'électrisoient, tandis qu'il étoit suspendu & isolé dans l'air.

Recherches sur les causes de l'électricité des nuages.

D'APRÈS ces conjectures, nous essayâmes, M. LULLIN & moi, de produire de l'électricité par le moyen de vapeurs artificielles, en les soumettant, tantôt au frottement de l'air, tantôt au frottement d'autres vapeurs, tantôt à l'action des rayons du soleil : nous combinâmes même ces divers moyens, à l'aide d'éolipyles, de chaudieres bouillantes, de grands soufflets, en tenant ces corps, tantôt isolés, tantôt communiquans, tantôt au soleil, tantôt à l'ombre ; nous poussâmes nos recherches jusqu'à essayer de mêler avec l'eau que nous faisions évaporer, différens ingrédiens volatils ; mais aucune de ces épreuves ne produisit le plus léger symptôme d'électricité.

DEPUIS, j'ai réfléchi que peut-être m'étois-je trop hâté de tirer de notre expérience cette conclusion, que l'électricité des petits nuages s'étoit engendrée au travers de l'air :

j'ai penſé que peut-être n'avoient-ils par eux-mêmes aucune électricité, & qu'ils pouvoient n'avoir eu d'autre office, que celui d'augmenter la hauteur de mon conducteur, en ſervant eux-mêmes de conducteurs, & en faiſant paſſer à la pointe de ma perche, l'électricité des couches les plus élevées de l'athmoſphere, auxquelles le peu d'élévation de cette perche ne lui permettoit pas d'atteindre.

Difficulté d'élever des Cerfs-volans ſur les montagnes.

IL auroit fallu, pour ſortir de ce doute, élever un Cerf-volant ou quelqu'autre conducteur à la même hauteur à laquelle parvenoient ces nuages, & éprouver ſi ces conducteurs auroient donné, en l'abſence de ces nuages, la même électricité que l'on obſervoit au moment de leur paſſage. Nous étions bien pourvus d'un Cerf-volant; mais le vent qui regnoit alors, étoit trop foible pour l'élever; d'ailleurs, ſur les hautes montagnes, les vents ſoufflent avec une telle irrégularité, qu'il eſt extrêmement difficile d'y faire voler des Cerfs-volans; à peine ſont-ils montés à quelques toiſes de hauteur, qu'un coup de vent contraire à celui qui les élevoit, les rejette à terre avec violence. Mais j'ai en vue d'autres moyens de vérifier

ces conjectures, & je me propose de les mettre en usage, dès que j'en aurai l'occasion.

§. 295. Ceux qui auront la curiosité de visiter le Môle, peuvent partir de Geneve après-midi, & aller en voiture coucher à la Bonne-Ville, qui est à 4 ou 5 lieues de Geneve. Ils demanderont un guide dès le soir même, afin d'être prêts à partir le lendemain de grand matin; car il faut profiter de la fraîcheur pour monter à pied la montagne; on ne pourroit faire à cheval qu'une petite partie de la route. Si l'on est curieux de redescendre par un autre chemin, & de faire le tour de la montagne, il faut envoyer la voiture attendre à St. Joire. On met 3 ou 4 heures pour monter jusqu'à la pointe du Môle, & environ 2 pour redescendre de la pointe à Saint-Joire; ensorte que dans les grands jours, on peut aisément arriver à St. Joire, assez à tems pour rentrer encore à Geneve, avant que les portes se ferment; car St. Joire n'est qu'à 5 petites lieues de Geneve. Il n'est pas indifférent de monter du côté de la Bonne-Ville, plutôt que du côté de St. Joire, parce que la pente au-dessus de la Bonne-Ville regarde le cou-

Direction pour ceux qui voudront parcourir le Môle.

chant; de ſorte qu'en montant le matin de ce côté-là, on marche à l'ombre; & en redeſcendant le ſoir du côté de St. Joire, qui eſt au levant, on jouit encore de l'ombre. Ceux qui ont gravi des montagnes rapides avec le ſoleil ſur le dos, ou qui les ont deſcendues avec ſes rayons dans les yeux, ſentiront le prix de cette attention.

CHAPITRE XI.

LE COTEAU DE MONTOUX.

§. 296. AU pied du Môle, entre les Voirons & Saleve, on voit de Geneve le côteau de Montoux s'élever par-deſſus les côteaux qui bordent notre lac. Sa forme arrondie, qui contraſte avec la forme pyramidale du Môle, ſa pente douce de tous les côtés, & ſa belle culture, vue auprès des rochers eſcarpés de Saleve, forment une perſpective tout-à-fait douce & riante. Sa ſituation.

§. 297. Sous la terre végétale qui recouvre ce côteau, on trouve un grès tendre ou une molaſſe, compoſée d'un ſable quartzeux, mêlé de petits feuillets blancs de mica, & lié par un gluten calcaire. Les bancs de cette molaſſe ſont inclinés en deſcendant à l'Eſt & à l'Eſt-Sud-Eſt, ſous un angle, qui, dans les lieux où j'ai pu le meſurer, varie depuis 15 juſqu'à 22 degrés. Matiere & poſition de ſes couches.

§. 298. La forme générale de ce côteau eſt un ovale alongé dans une direction, Sa forme.

qui, du ſommet du côteau, paroît courir entre le Sud & le Sud-Sud Oueſt.

Autres côteau ſitués ſur la même ligne.

ON voit dans cette même direction, derriere la montagne de Saleve, une ſuite de côteaux qui s'élevent graduellement du côté du Sud, & qui paroiſſent auſſi compoſés de couches de grès, inclinées comme celles du côteau de Montoux.

Côteau d'Eſery.

§. 299. J'AI viſité celui de ces côteaux qui eſt le plus voiſin du petit Saleve. Il porte le nom du village d'Eſery, qui eſt ſitué preſqu'à ſon ſommet. J'ai vu que ce côteau eſt effectivement compoſé d'un grès micacé, ſemblable à celui de Montoux; que les couches de ce grès deſcendent vers l'Eſt-Sud Eſt, ſous des angles de 10 à 23 degrés; que ſa ſurface eſt parſemée, comme celle du côteau de Montoux, de grands blocs de granit & d'autres pierres alpines. Ceux d'Eſery ſont les plus grands: j'en ai meſuré pluſieurs de plus de 20 pieds de diametre. On m'a dit que les côteaux plus élevés, qui ſont ſur la même ligne en tirant vers le Sud, ſont auſſi compoſés de molaſſe, & couverts de blocs de granit.

Elévation du côteau

§. 300. ON trouve au haut du côteau de

Montoux, une chapelle ſous le portail de laquelle j'obſervai le barometre, le 17 Juin 1778. Mon obſervation me donna 625 pieds, pour l'élévation du ſol de cette chapelle, au-deſſus du lac de Geneve. de Montoux.

§. 301. ON a peine à comprendre quelle peut avoir été la cauſe de la formation d'une éminence iſolée, comme celle du côteau de Montoux. Qu'eſt-ce qui peut avoir obligé les ſables qui l'ont formée, à s'amonceler dans cette place? Seroient-ce deux courans, qui, cauſant un calme dans l'intérieur de leur angle de rencontre, comme cela ſe voit dans les rivieres, auroient dépoſé dans cet angle une partie des ſables qu'ils charioient? ou ces dépôts auroient-ils été occaſionnés par quelque rocher, qui rompoit dans cet endroit le fil d'un courant, ſous les eaux qui recouvroient anciennement toute cette partie du globe? Nous voyons ſouvent, dans le lit d'une riviere, une grande pierre retarder la vîteſſe des eaux, & occaſionner un amas de ſable & de gravier: de-là naiſſent des harengs qui s'élevent quelquefois au point de recouvrir & de cacher l'écueil qui fut la cauſe de leur formation. Réflexion ſur ſon origine.

CHAPITRE XII.

LE COTEAU DE BOISY.

Sa situation.

§. 302. LE Côteau de Boisy est situé au Nord Est de Geneve, entre le lac & la montagne des Voirons. Il est à peu-près sur la même ligne que les côteaux dont je viens de parler; sa matiere, sa structure & la position de son plus grand diametre, sont aussi à peu-près les mêmes. Mais il est plus grand, plus élevé, & mérite, à tous égards, une description plus détaillée.

Sa forme & ses dimensions.

SA forme n'est pas ovale comme celle du côteau de Montoux; il est alongé parallelement au lac, dont il suit un peu la courbure; & il se rapproche en cela de la forme générale des côteaux de nos environs. Sa longueur est à peu-près d'une lieue & demie, & sa largeur d'une demi-lieue. J'ai déterminé, par deux observations du barometre, la hauteur du point le plus élevé: l'une m'a donné 1115', & l'autre 1117 pieds, au-dessus du lac. Le premier étage du château est élevé de 911 pieds au-dessus du même niveau.

§. 303. Ce côteau eſt compoſé d'un grès ou d'une molaſſe plus ou moins tendre. Les couches de cette molaſſe s'élevent contre le lac avec tant de régularité, que, comme le lac, dans cette partie, ſe recourbe en tournant à l'Eſt, de même auſſi les couches changent de direction pour le regarder toujours. Celles qui ſont à l'extrêmité occidentale du côteau, au-deſſous du Châtelar, montent preſque droit à l'Oueſt; tandis que celles qui ſont à l'Eſt, au-deſſus de Sciz, s'élevent au Nord-Nord Oueſt. Situation des couches du grès dont il eſt compoſé.

Les eſcarpemens de ces couches forment, en divers endroits, des précipices de 2 à 300 pieds. Les plus remarquables ſont les Roches de Maſſongy, & de Marignan. J'ai eu bien de la ſatisfaction à voir mon obſervation ſur la ſituation des eſcarpemens, s'étendre même à d'auſſi petites montagnes que le côteau de Boiſy.

§. 304. Les grès de ce côteau ſont compoſés d'un ſable quartzeux, mêlé d'un peu d'argille & de petites lames de mica. Ces différens corps ſont réunis par un gluten calcaire, qui ſe cryſtalliſe quelquefois ſous une forme ſpathique, dans les interſtices des couches. Nature de ces grès.

Ils ne renferment point de cailloux roulés.

D'AILLEURS ces couches ne renferment aucun corps étranger, du moins n'ai je pu en découvrir aucun ; & quoique le côteau ſoit, en divers endroits, recouvert d'une grande quantité de fragmens de rochers des Alpes, on ne trouve pourtant aucun veſtige de ces fragmens dans l'intérieur des bancs de molaſſe.

C'EST à cette obſervation que je dois la correction de l'idée que j'avois d'abord conçue, ſur la formation des grès de notre pays. Je croyois que les ſables qui ſont la matiere de ces grès, avoient été chariés par les mêmes courans qui ont tranſporté chez nous tant de fragmens des rochers des Alpes. Mais en voyant à découvert les roches de Maſſongy & de Marignan, & divers bancs au-deſſous du Châtelar, je m'étonnai de n'appercevoir aucun de ces fragmens dans des maſſes d'une ſi grande étendue; & cela me fit comprendre que les ſables dont ces grès ſont compoſés, ne pouvoient pas avoir été accumulés dans le même tems, & par la même cauſe qui a tranſporté ces fragmens.

Bancs calcaires interpoſés

§. 305. DEPUIS que j'eus fait ces réflexions, on découvrit dans un champ, au-

dessous du village de Balaison, à-peu-près à la moitié de la hauteur du côteau, une carriere de pierre à chaux, composée de bancs, qui, suivant notre observation générale, descendent du côté des Alpes, & se relevent contre le lac. entre ceux de grès.

CETTE carriere acheve de prouver que la mer a séjourné long-tems sur ces hauteurs, parce que les pierres calcaires ne se forment que par des sédimens successifs des eaux peuplées d'animaux marins. Origine de ces différentes pierres.

LES grès eux-mêmes, par la nature du lien qui unit leurs parties, prouvent qu'ils ont été formés sous les eaux de la mer; & que par conséquent ces eaux ont couvert, non-seulement nos plaines, mais encore nos montagnes, les Voirons par exemple. Car ce gluten calcaire doit tirer son origine de la mer.

J'AI vu moi-même au bord de la Méditerranée, sur le Fare de Messine, auprès du gouffre de Carybde, des sables qui sont mobiles dans le moment où les flots les amoncelent sur les bords; mais qui, par le moyen du suc calcaire que la mer y infiltre, se durcissent graduellement, au point Grès de formation nouvelle sur les bords de la mer.

de ſervir à des pierres meulieres. Ce fait eſt connu à Meſſine : on ne ceſſe de lever des pierres ſur ces bords, ſans qu'elles s'épuiſent ni que le rivage s'abaiſſe ; les vagues rejettent du ſable dans les vuides ; & en peu d'années ce ſable s'agglutine ſi bien, qu'on ne peut plus diſtinguer les pierres de formation nouvelle, d'avec celles qui ſont les plus anciennes.

Grands blocs roulés.

§. 306. LES fragmens des rochers des Alpes, que l'on trouve diſperſés ſur le côteau de Boiſy, ſont remarquables à bien des égards. Le plus grand de ces fragmens, qui eſt même le plus grand que j'aie jamais rencontré à cette diſtance de ſa ſource, eſt ſitué dans un champ, au Nord-Oueſt du château. On le nomme la *Pierre à Martin.* La forme réguliere dont cette énorme pierre approche le plus, eſt celle d'un parallélogramme rectangle. Sa hauteur à l'angle le plus élevé au-deſſus du terrein, eſt de 22 pieds, ſa plus grande longueur de 26, & ſa plus grande largeur de 18. La matiere de ce grand bloc eſt une roche de corne, mêlée de ſtéatite, de mica & de quartz. On y diſtingue des couches qui ne ſont pas planes, mais dont les inflexions ſont paral-

Pierre à Martin.

leles entr'elles. Ces couches, épaiſſes de 3 à 4 pieds, ne ſe ſéparent pas aiſément les unes des autres, parce qu'elles ſont ſoudées par un gluten quartzeux. Elles ſont traverſées en quelques endroits par des fentes qui leur ſont perpendiculaires, & ces fentes ſont auſſi ſoudées avec du quartz. On verra dans mes voyages ſur les Alpes, avec quelle exactitude tous les caracteres de ce fragment ſe retrouvent, tant pour la matiere que pour la forme, dans les montagnes dont il a été détaché.

Au reſte, tous les angles de cette pierre ſont émouſſés, quoiqu'elle ſoit dure & compacte, & que ſon tiſſu ne paroiſſe point ſenſible aux injures de l'air.

On en a ſéparé, par le moyen de la poudre, des éclats qui ſe ſont levés par feuillets, à-peu-près paralleles aux couches que l'on y obſerve. Ces feuillets ont ſervi à couvrir des aqueducs, & à d'autres ouvrages de ce genre.

Autres blocs de roches feuilletées.

§. 307. On trouve ſur ce côteau des blocs & des fragmens d'autres eſpeces de roches feuilletées, d'un moins grand volume, mais en très-grand nombre. L'eſpece

la plus commune eſt aſſez remarquable; elle reſſemble beaucoup à celle qui forme la matiere des rochers du grand St. Bernard, au-deſſous du Plan de Jupiter. C'eſt une eſpece de roche de corne verte, remplie de petits points de quartz blanc. Chacun de ces points qui ont au plus une demi-ligne de diametre, eſt compoſé d'un nombre de petits cryſtaux diſpoſés en étoile autour d'un centre commun. Cette pierre eſt mêlée de grandes veines d'un quartz dur & difficile à tailler ; mais comme le reſte de la pierre obéit bien au ciſeau, on en fait des chambranles de porte, des marches d'eſcalier, & divers autres ouvrages.

Blocs de granit.

§. 308. Le côteau de Boiſy eſt auſſi parſemé d'un grand nombre de fragmens de granit. Un des plus grands eſt à l'Eſt-Sud-Eſt, au-deſſous du château; on le nomme la *Pierre du goûté*. Il eſt, comme la Pierre à Martin, d'une forme à-peu près rectangulaire, de 10 pieds de hauteur, ſur 15 à 20 dans ſes autres dimenſions. Il eſt compoſé de quartz gris, de feld ſpath blanc, & de mica noirâtre; on n'y voit aucun indice de couches ni de fentes.

Un bloc de granit, moins grand, mais

qui m'a préſenté une particularité intéreſſante, eſt dans un champ peu éloigné du précédent, près du ſentier qui conduit à Chézabois. En examinant attentivement ce bloc de tous les côtés, je découvris des reſtes de couches de 2 à 3 pouces d'épaiſſeur, d'une roche mêlangée de grains preſqu'imperceptibles de quartz blanc, & de mica noir. Ces couches étoient reſtées adhérentes au granit; je les détachai à coups de marteau pour les mieux obſerver, & je vis que les gros grains du granit, ſe mêloient par gradations avec les très-petits grains de cette roche feuilletée.

On verra dans la ſuite l'importance de ces tranſitions, pour démontrer que le granit n'eſt point une coagulation informe, comme le penſent quelques Naturaliſtes; mais qu'il eſt le produit régulier des cryſtalliſations & des ſédimens des eaux, tout comme les pierres que l'on trouve diſpoſées par couches horizontales.

D'autres blocs de granit, composés de très-gros grains de feld ſpath, entremêlés de feuillets d'un mica brillant & doré, avec très-peu de quartz, reſſemblent exactement

à ceux qui ont roulé dans la vallée de Chamouni, auprès du Prieuré, après s'être détachés du haut des Aiguilles qui font partie de la chaîne du Mont Blanc. C'étoit surtout au-dessus de Senoches, que l'on voyoit de beaux fragmens de cette espece de granit; mais on les a employés dans la construction des celliers que l'on vient de bâtir au bas du côteau de Crépi. Il en reste cependant encore un bloc dans une vigne.

J'AI vu enfin dans le même endroit, de grands fragmens d'un granit jaunâtre, rempli de petits cryſtaux hexagones de ſchorl noir.

Vins de Crépi.

§. 305. LE pied du côteau de Boisy a des pentes tournées entre le couchant & le midi, qui produisent des vins blancs très-estimés, connus sous le nom de vins de Crépi. Ce sont les seuls vignobles de ce côté du lac, qui, pour l'abondance & la qualité de leurs vins, puissent entrer en comparaison avec ceux du Pays-de-Vaud.

LES légumes & les fruits qui croissent sur ce côteau, sont aussi de la meilleure qualité. Toutes ces utiles productions valent mieux que des plantes rares qui n'intéressent

que

que le Botaniſte : je n'en ai point trouvées ſur le côteau de Boiſy.

§. 310. MAIS ce qui frappe & intéreſſe tous ceux qui vont viſiter ce joli côteau, ce ſont les points de vue agréables, étendus et variés que l'on y rencontre à chaque pas. Beaux points de vue du côteau de Boiſy.

LE plus brillant eſt celui dont on jouit de l'extrémité ſeptentrionale de la grande allée qui traverſe la forêt, au ſommet du côteau. On a ſous ſes pieds des forêts par leſquelles on deſcend, comme par degrés, dans les plaines du Chablais, bien cultivées, & embellies de beaux villages. Le lac, dont on embraſſe d'un coup-d'œil la plus grande largeur & la partie la plus étroite, s'y préſente ſous la forme d'un grand baſſin, joint à un beau canal recourbé en forme de faulx. On diſtingue preſque toutes les villes des deux bords du lac : celle de Lauſanne ſe préſente avec avantage ſur le penchant d'une haute colline. On découvre même juſqu'aux montagnes qui bordent le lac de Neuchatel.

LA vue des derrieres du côteau eſt d'un genre tout-à-fait différent; elle n'offre pas

un auſſi vaſte & auſſi brillant ſpectacle ; mais elle a quelque choſe de champêtre, & même d'un peu ſauvage, qui invite à une douce réverie. On deſcend par une pente inſenſible & boiſée, dans une vallée en forme de berceau, couverte de forêts entremêlées de champs & de prairies. Quelques hameaux écartés les uns des autres, ſemblent avoir voulu ſe ſéparer du monde, & ſe cacher ſous les arbres qui les entourent. Au-deſſus de cette vallée, la montagne des Voirons & la premiere chaîne des Alpes du Chablais préſentent leurs pentes rapides, mais couvertes de bois. On voit à leur pied le château de Cervens : les hauteurs qui le dominent, renferment des Madrépores pétrifiés ; j'en ai trouvé pluſieurs dans une ſeule promenade que j'ai faite autour de cette paiſible & charmante retraite.

Ce point de vue fournit même au Géologue quelques obſervations importantes : il voit la premiere chaîne des Alpes qui dominent le bas Chablais, relever ſes couches en montant contre le lac ; il voit de même les collines des Alinges, qui tournent auſſi vers le lac des eſcarpemens rapides.

ON a encore une très-belle vue du lac & des plaines qui l'entourent, du haut du Châtelar; c'est le nom d'une éminence, située au Nord-Oueſt du château de Boiſy, ſur le bord du côteau, du côté de Geneve.

MAIS une curioſité intéreſſante, qui exiſtoit ſur cette éminence, & que des laboureurs ont malheureuſement détruite, c'étoient deux tombeaux dont la forme connue prouve qu'ils étoient des anciens Allobroges, & par conſéquent d'une antiquité très-reculée. De grandes pierres plates, ſans ornement, mais dreſſées & aſſemblées avec beaucoup de préciſion, formoient des caiſſes quarrées, de la grandeur du corps. Elles étoient inégales; la plus grande renfermoit les os d'un homme fait, & la plus petite ceux d'un jeune homme. Ces tombeaux contenoient vraiſemblablement les reſtes de guerriers qui s'étoient diſtingués par quelques grands exploits, ou de perſonnages d'un rang éminent dans le pays; car chez ces anciens peuples, c'étoit une grande diſtinction que d'être enſeveli ſur une éminence élevée & iſolée, comme celle du Châtelar. Tombeaux des anciens Allobroges

§. 311. LE côteau de Boiſy finit vis-à-vis

du village de Sciz, par une pente douce qui descend à l'Est-Nord-Est. Mais les bancs de grès dont cette pente est composée, ne descendent point parallelement à elle; ils continuent à s'élever contre le lac, en montant au Nord-Nord Ouest, comme je l'ai dit plus haut, §. 303.

CHAPITRE XIII.

Montagnes de Meillerie & de Saint-Gingouph. (1)

§. 312. AVANT de décrire ces montagnes, j'indiquerai, en peu de mots, les objets les plus intéreſſans qui ſe préſentent ſur la route qui y conduit. Introduction.

J'AI déjà parlé du côteau de Cologny, ſur lequel paſſe cette route, & de celui de Boiſy qu'elle laiſſe à ſa droite.

§. 313. EN continuant de remonter le lac, au-delà de ce dernier côteau, on traverſe de petites plaines couvertes de cailloux roulés. Cailloux & blocs roulés.

TROIS quarts de lieue avant d'arriver à Thonon, petite ville, capitale du Chablais, on rencontre un nombre de grands blocs roulés de granit.

(1) On prononce St. Gingô.

Source ferrugineuse de Marclaz.

§. 314. A demi lieue de cette même ville, on passe auprès d'une source d'eau minérale ferrugineuse, qui a acquis de la célébrité, depuis qu'un habile Chymiste, M. TINGRY, démonstrateur en Chymie de la Société des Arts de Geneve, en a publié l'analyse dans une petite brochure imprimée en 1774.

M. TINGRY a prouvé que ces eaux contiennent dans une bouteille de 36 onces :

1°. Du fer extrêmement divisé & privé de son phlogistique, plus d'un grain & demi.

2°. De la sélénite, un grain & un quart.

3°. De la terre absorbante calcaire, sept grains & trois quarts.

Torrent de la Dranse.

§. 315. AU-DELA de Thonon, on traverse le torrent de la Dranse, & l'on voit que le terrein dans lequel ce torrent a creusé son lit, est en entier composé de sable & de cailloux roulés.

Eaux d'Amphion

§. 316. PLUS loin on côtoye la haute & belle colline, au pied de laquelle se trouve la source qui donne les eaux ferrugineuses, connues sous le nom d'eaux d'Amphion ; & à demi-lieue de la source, on traverse la

ville d'Evian, qui eſt ſituée au pied de cette même colline.

M. TINGRY a fait auſſi l'analyſe de l'eau minérale d'Amphion, & il a trouvé qu'une bouteille de 36 onces de cette eau, contient :

1°. Fer diviſé & déphlogiſtiqué, moins d'un demi-grain.

2°. Sélénite, trois quarts de grain.

3°. Terre abſorbante calcaire, ſix grains.

§. 317. DE l'autre côté du lac, auprès de la ville de Rolle, on trouve une troiſieme ſource ferrugineuſe, qui, pendant quelques années, a été fort à la mode, mais qui eſt moins fréquentée aujourd'hui. Eaux de Rolle.

J'EN fis l'analyſe en 1764, & j'y trouvai par bouteille de 36 onces :

1°. Fer très-diviſé & non attirable par l'aimant, un grain & demi.

2°. Sélénite, trois quarts de grain.

3°. Sel marin à baſe terreuſe, trois quarts de grain.

4°. Terre abſorbante calcaire, cinq grains.

§. 318. D'EVIAN à la Tour-Ronde, on ſuit une route délicieuſe, entre le lac & Route d'Evian à la Tour-Ronde.

une colline couverte de beaux châtaigniers. La rive oppoſée qui ſe courbe & ſe rapproche graduellement de celle ci, préſente de riches côteaux, couverts de vignobles juſqu'à une grande hauteur, & couronnés de verdure & de forêts.

Colline de St. Paul.

§. 319. ENTRE la Tour-Ronde & Meillerie, on paſſe au-deſſous de l'extrêmité la plus élevée de la haute colline dont j'ai déjà parlé, qui ſe prolonge par-deſſus Evian, & va, en diminuant graduellement de hauteur, ſe terminer à l'embouchure de la Dranſe.

CETTE colline entiérement compoſée de grès, de ſable, d'argille & de cailloux roulés, parſemée de blocs de granit & d'autres pierres alpines, a été manifeſtement formée par l'accumulation des dépôts du courant, qui, lors de la grande débacle, ſortit de la vallée du Rhône & vint deſcendre par celle de notre lac.

LORSQU'ON a l'eſprit rempli des preuves que nous avons vues de l'exiſtence de ce courant, & que de Lauſanne ou des hauteurs voiſines, on obſerve cette colline, on ne peut pas ſe refuſer à l'évidence de cette

origine. On voit que les eaux du grand courant, reſſerrées par les rochers verticaux de St. Gingouph & de Meillerie, conſervoient vis-à-vis d'eux, toute leur vîteſſe, & ne pouvoient point y former de dépôts; mais que dès qu'elles ont dépaſſé ces rochers, & qu'il s'eſt ouvert un large baſſin, ces eaux ſe ſont extravaſées, ont perdu leur vîteſſe, & ont dépoſé les débris qu'elles charioient. On voit même la colline s'abaiſſer à meſure qu'elle s'avance dans la vallée du lac, parce que les matériaux dont elle eſt formée, diminuoient en quantité, à meſure que les eaux les dépoſoïent ſur leur route.

La haute colline du Jorat, ſur le penchant de laquelle eſt bâtie la ville de Lauſanne, a été formée par la même cauſe, ſur la rive oppoſée de ce même courant.

J'ai obſervé des collines ſemblables & également ſituées à l'entrée de toutes les grandes vallées des Alpes, lorſque des cauſes locales ne ſe ſont pas oppoſées à leur formation. Nous en verrons pluſieurs exemples dans la ſuite de cet ouvrage.

Les montagnes ſe rapprochent du lac.

§. 320. De Geneve à la Tour-Ronde, la côte orientale du lac eſt bordée de collines de grès ou de cailloux roulés; & les

montagnes proprement dites, ſe tiennent à une diſtance aſſez grande de ſes bords. Mais de la Tour-Ronde en haut, les montagnes ſerrent le lac de ſi près, qu'on ne peut plus le côtoyer que par un ſentier étroit, à peine aſſez large pour être praticable à cheval.

Ici donc le lac bordé par des montagnes hautes & eſcarpées, n'a plus ces bords riants, ces jolies collines qui le parent dans tout le reſte de ſes contours. Des rochers nus & ſtériles ou des forêts pendantes, lui donnent cet aſpect triſte & ſauvage, qu'a ſi bien dépeint l'Auteur de la nouvelle Héloïſe.

Village de Meillerie.

§. 321. ON a pourtant bâti deux ou trois villages ſur ces bords eſcarpés. L'un d'eux ſe nomme Meillerie; il eſt ſur le penchant d'une montagne qui deſcend ſi rapidement dans le lac, qu'à une certaine diſtance, les maiſons paroiſſent bâties les unes ſur les toits des autres, & que les communications du bas au haut du village, reſſemblent à des échelles plutôt qu'à des rues.

Pierres de Meillerie.

CE village ſubſiſte par la pêche, & plus

encore par la vente des pierres que l'on détache des rochers qui dominent les bords du lac On en charge de grandes barques pour les tranſporter à Geneve, où on les nomme *cailloux* de Meillerie. Quoiqu'elles ſoient de nature calcaire, elles ne ſouffrent pas trop le ciſeau ; mais elles ſervent à la groſſe maçonnerie, & à paver les talus qui défendent les bords du lac & de l'Arve, de l'éroſion des eaux.

Ces pierres qui ſont de couleur noirâtre, renferment ſouvent des veines de ſpath blanc, confuſément cryſtalliſé en lames rectangulaires. M. Rilliet a obſervé que ce ſpath, malgré ſa blancheur & ſa pureté apparente, exhale, quand on le frotte, une odeur de bitume, moins fétide pourtant que celle de la pierre-porc, ou pierre puante. Et ce qu'il y a de bien remarquable, c'eſt que le fond même de la pierre n'exhale aucune odeur, quoique ſa couleur noirâtre indique une matiere bitumineuſe, bien plutôt que la couleur blanche du ſpath.

§. 322. Un autre village au pied de ces montagnes, & plus conſidérable que le précédent, ſe nomme St. Gingouph. Il

Village de Saint-Gingouph.

n'eſt pas bâti comme celui de Meillerie, ſur la pente rapide d'un rocher, mais ſur des débris de ces montagnes, chariés & accumulés par un torrent qui en deſcend, en ſuivant une vallée ſituée derriere le village. Ce même torrent partage Saint-Gingouph en deux parties, dont l'une appartient au Roi de Sardaigne, & l'autre à la république de Valais; & il ſert de limites entre les deux Etats.

Montagnes de Saint-Gingouph.

§. 323. LES montagnes au-deſſus de St. Gingouph, ſont très-élevées & eſcarpées au-deſſus du lac. Une des plus hautes eſt la Dent d'Oche. Je paſſai au pied de cette Dent au mois d'octobre 1777, en remontant la vallée de St. Gingouph, pour aller viſiter des mines de charbon de pierre, que l'on a découvertes dans ces montagnes.

Une équivoque fait croire qu'il y a des volcans dans ces montagnes.

JE fus engagé à aller voir ces mines par un mal-entendu ſingulier, & qui prouve avec quelle facilité il peut ſe gliſſer des équivoques, dans les rapports qui paroiſſent les mieux circonſtanciés.

UNE perſonne de ma connoiſſance trouva pendant l'été de 1777, au bord du lac, près de la ſource d'Amphion, un morceau

de ſcorie ſpongieuſe arrondie par les eaux. Il étoit difficile de décider ſi cette ſcorie étoit du mache-fer, ou une production volcanique. Cette perſonne ſoupçonna que c'étoit une lave, & voulut ſavoir des gens du pays, ſi dans leurs montagnes on ne voyoit point de veſtiges de quelqu'ancien Volcan. Mais comme le mot de Volcan n'étoit pas dans leur dictionnaire, elle demanda ſi l'on ne connoiſſoit point de montagne où l'on trouvât des pierres brûlées. Ces bonnes gens répondirent que oui; que dans la vallée au-deſſous de St. Gingouph, on en trouvoit en divers endroits. Deux ou trois perſonnes différentes ayant fait cette même réponſe, on ne douta plus qu'il n'y eût là d'anciens volcans, & l'on me communiqua cette découverte.

Voyage occaſionné par cette équivoque.

QUELQUES contre-tems m'arrêterent juſqu'au dixieme d'Octobre, ſaiſon bien avancée pour une courſe ſur des montagnes auſſi élevées; je ne voulus cependant pas laiſſer paſſer l'hiver, ſans avoir éclairci un point d'une telle importance pour l'Hiſtoire Naturelle de notre pays.

JE pris donc avec moi le morceau de

ſcorie; j'allai à St. Gingouph, qui eſt environ à 12 lieues de Geneve, & dès que je fus arrivé, je fis venir les chaſſeurs qui connoiſſoient le mieux le pays: je leur montrai la ſcorie trouvée au bord du lac, & je leur demandai ſi dans les environs, il n'y avoit point de montagne où l'on trouvât des pierres de ce genre. Tous unanimément répondirent que cette pierre étoit du machefer, & que jamais ils n'avoient vu ſur les montagnes, aucune pierre qui eût la moindre reſſemblance avec elle. Je demandai alors comment il pouvoit ſe faire qu'on eût dit, qu'il y avoit des pierres brûlées au-deſſus de St. Gingouph. Ils répondirent qu'il y avoit dans ce pays-là, non pas des pierres brûlées, mais des pierres qui ſe brûlent, & par la deſcription qu'ils m'en donnerent, & les échantillons qu'ils me montrerent, je vis que c'étoit du charbon de pierre; & je compris que le mal-entendu venoit de ce qu'on avoit pris des *pierres brûlées* pour des *pierres qui ſe brûlent.*

APRÈS ces informations j'aurois pu revenir ſur mes pas, mais la curioſité de voir ces mines, & le deſir de ne rien négliger pour conſtater par mes yeux l'exiſ-

tence vraie ou fauſſe de ces Volcans, me déterminerent à gravir ces montagnes.

JE pris pour guide un employé de la Douane, nommé François Roc, à qui l'on doit la découverte de ces mines de charbon, & je remontai juſqu'au plus haut de la vallée de St. Gingouph; je paſſai par derriere les Dents d'Oche; je fis une grande tournée dans ces montagnes, & revins tomber à Evian, en paſſant par le beau village de Vachereſſe.

§. 324. JE ne veux point donner ici le détail de mes obſervations ſur ces montagnes; cette digreſſion me meneroit trop loin; & je pourrai les décrire avec plus d'exactitude après un ſecond voyage que j'ai réſolu d'y faire. Idée générale des montagnes de Saint-Gingouph.

JE dirai ſeulement, qu'elles ſont toutes de nature calcaire; qu'elles ſont généralement eſcarpées contre le lac, mais qu'en divers endroits elles ont à leur pied des couches, ou verticales, ou appuyées contre le bas de leurs eſcarpemens, ſemblables à celles que j'ai obſervées au Mont Saleve (§. 235 & ſuivans); qu'on n'y apperçoit pas le plus léger indice de Volcans; mais Mine de charbon de pierre.

qu'on y trouve des mines d'un charbon de pierre d'une excellente qualité, dont les couches sont entremêlées de couches d'argille renfermées entre les bancs de la pierre calcaire, & inclinées, comme ces bancs, en descendant vers l'intérieur des Alpes. La carriere la plus considérable de ce précieux fossile, est située au midi, & au-dessus des Chalets, que l'on nomme les *Chalets de Bize*, sur la chaîne qui sépare la vallée où sont ces pâturages d'avec la vallée d'*Abondance*.

Toutes ces montagnes sont très-escarpées.

§. 325. J'OBSERVERAI enfin, que les montagnes de Meillerie & de St. Gingouph, sont beaucoup plus escarpées, & moins régulieres dans la situation de leurs couches, que celles de Saleve & des Voirons.

LA raison de cette différence, est que celles-là sont beaucoup plus voisines du centre des Alpes, §. 287; le lac en se retournant à l'Est se rapproche considérablement des chaînes centrales: je serois même porté à croire qu'il manque dans cette partie, quelques-uns des gradins inférieurs du grand amphithéâtre des Alpes; & qu'ici le lac, qui est l'arêne de cet amphithéâtre, occupe

occupe la place de ces marches, qui ont été détruites par quelque révolution.

Ce qui me fait avancer cette conjecture, ce n'eſt pas ſeulement la rapidité des eſcarpemens, & l'irrégularité des couches de ces montagnes ; c'eſt encore leur grande hauteur ; parce qu'il eſt très-rare de voir les chaînes des montagnes ſe terminer par des ſommités ſi élevées.

M. le général PFIFFER a fait cette obſervation importante ; & le beau plan des Alpes voiſines de Lucerne, qu'il a exécuté en relief, met ſous les yeux cette même obſervation : c'eſt qu'à l'exception de quelques irrégularités locales, les montagnes vont en s'abaiſſant graduellement, depuis leur centre juſqu'à la plaine ; enſorte que ſi l'on combloit toutes les vallées, on pourroit monter par une pente douce & preſqu'inſenſible, juſqu'au ſommet des plus hautes cîmes des Alpes.

LORS donc que l'on voit des chaînes ſe terminer bruſquement par de hautes montagnes, on doit croire que quelque puiſſante cauſe, ici par exemple, le grand courant qui deſcendoit par la vallée du Rhône, a

renverſé & détruit les marches les plus baſſes de l'amphithéâtre.

Anecdote ſur les mœurs de ces montagnards.

§. 326. JE ne quitterai pas les montagnes de St. Gingouph, ſans rapporter un trait qui caractériſe bien l'innocence des habitans de ces hautes vallées. Je rencontrai dans ces vaſtes ſolitudes, inhabitées dans la ſaiſon où je les parcourois, un jeune homme & une jeune fille, qui firent avec moi une partie de la route. Je m'informai du motif de leur voyage : j'appris, & d'eux & de mon guide qui les connoiſſoit, que le jeune homme étoit un garçon du canton de Fribourg, qui, étant allé pour une affaire dans le village de cette jeune fille, avoit pris du goût pour elle, & l'avoit demandée en mariage. La jeune fille, quoiqu'elle agréât le jeune homme, ne voulut cependant point l'épouſer, ſans avoir pris des informations ſur ſa perſonne & ſur ſa famille, & ne voulut même s'en rapporter qu'à elle, ſur une choſe qui intéreſſoit ſi fortement ſon bonheur; elle partit ſeule & à pied avec le jeune homme, pour aller à deux journées de là, au travers des montagnes, prendre elle-même chez lui les informations qu'elle deſiroit. Quand je la rencontrai elle reve-

noit de ſon voyage très-ſatisfaite, & ramenoit avec elle le jeune homme, pour l'épouſer dès ſon arrivée. Ce que je trouve de remarquable, ce n'eſt pas tant le courage de la fille, qui, grande & forte, n'avoit sûrement rien à craindre de ſon amant; mais c'eſt la bonne foi de ces honnêtes montagnards. Car ſi la fille mécontente de ſes informations, étoit revenue ſans épouſer le jeune homme, ce voyage, en tête à tête, n'auroit porté aucune atteinte à ſa réputation.

CHAPITRE XIV.

LE JURA.

Côte occidentale du lac.

§. 327. JE n'ai parlé jusqu'ici que des montagnes & des collines qui sont situées sur la rive orientale du lac de Geneve; je dois à présent dire un mot de celles qui dominent sur la rive opposée.

Les côteaux qui bordent cette rive présentent le brillant aspect d'une belle culture & d'une riche population ; mais les montagnes que l'on voit au-delà de ces côteaux, n'offrent ni la variété, ni les belles gradations du magnifique amphithéâtre des Alpes. Le Jura seul, éloigné du lac de 3 à 4 lieues, termine l'horizon au Couchant & au Nord, comme une longue muraille bleuâtre, dont la monotonie n'est interrompue que par quelques breches & quelques éminences peu considérables.

Situation du Jura.

§. 328. On place communément le commencement du Jura sur les bords du Rhin, entre Zurich & Bâle. La montagne dite le Bœzberg, que l'on passe en allant de Bruck

à Rheinfelden, appartient au Jura, qui eſt déjà là d'une hauteur conſidérable.

LE Jura, du tems de CÉSAR, ſéparoit les Helvétiens de ces peuples de la Gaule, qui portoient le nom de *Sequani*, & qui habitent aujourd'hui une partie de la Bourgogne & de la Franche-Comté. *Helvetii continentur... alterâ ex parte Monte Jura altiſſimo, qui eſt inter Sequanos & Helvetios. Cæſar, de Bello Gallico. C. II.*

DANS la ſuite, les Rois de Bourgogne réduiſirent les Helvétiens ſous leur domination; & ce royaume s'étant diviſé, le Mont Jura ſervit de limite entre ſes parties. La Bourgogne à l'Occident du Jura, fut appelée *Ciſjurane*; & celle qui étoit à l'Orient, prit le nom de *Tranſjurane*. Mais après bien des révolutions les choſes ſont revenues preſqu'au même point où elles étoient du tems de CÉSAR. Car ſi l'on excepte l'extrêmité méridionale du Jura, qui appartient en entier à la France, les Suiſſes poſſedent tout le côté Oriental de cette montagne.

Structure générale & limites du Jura.

§. 329. LE Jura eſt comme les Alpes, compoſé de pluſieurs chaînes paralleles

entr'elles, & qui ſont ſéparées par des vallées plus ou moins larges, & plus ou moins profondes.

CES chaines portent différens noms; car la plupart des Géographes ne donnent le nom de Jura, qu'à la haute montagne qui domine le lac de Geneve, & à celles de la Suiſſe, qui en ſont la continuation.

MAIS le Naturaliſte ne s'arrête pas aux dénominations vulgaires; il voit que cette ligne eſt accompagnée d'autres lignes, compoſées de la même matiere, & qui marchent parallelement à elle; & que toutes ces chaînes, quoique ſéparées par des vallées, ſont pourtant unies par leurs baſes, puiſque les fonds de ces vallées ſont plus élevés que les plaines adjacentes. Il regarde donc toutes ces montagnes comme des dépendances du Jura, & il comprend, ſous cette dénomination, toutes les montagnes calcaires, qui, marchant à-peu-près du Sud-Sud Oueſt, au Nord-Nord-Eſt, ſont renfermées entre la Suiſſe & les plaines du Bugey, de la Franche-Comté & de l'Alſace.

SI l'on jette les yeux ſur les Cartes de la France de MM. MARALDI & CASSINI,

les numéros 117, 148, 147, 146 & 145, préſenteront des chaînes de montagnes dirigées à-peu-près du Sud-Sud Oueſt, au Nord-Nord Eſt, à l'Orient d'une ligne qui commence à Cerdon ou à Poncin, ou même plus au midi dans le Valromey; & qui ſe termine à Bâle, en paſſant par Lons-le-Saulnier, Salins & Veſoul.

LE Jura conſidéré comme l'aſſemblage de toutes ces chaînes, a donc 60 à 80 lieues de longueur, ſur 15 ou 16 de largeur en ligne droite.

§. 330. LE Jura, quoique ſéparé des Alpes par une vallée de pluſieurs lieues de largeur, pourroit cependant être regardé comme une dépendance de leurs chaînes extérieures; deux raiſons me le perſuadent.

Le Jura paroît être une dépendance des Alpes.

L'UNE, que le Jura marche à-peu-près parallelement aux Alpes; l'autre, que ſa partie la plus élevée eſt ſituée du côté des Alpes, & qu'il s'abaiſſe graduellement à meſure qu'il s'en éloigne.

Fondemens de cette opinion.

LES montagnes *indépendantes*, s'il eſt permis de ſe ſervir de cette expreſſion, celles qui ne ſont pas partie de montagnes plus conſidérables, les Cordelieres, les

Alpes par exemple, & même les rameaux entiérement ſéparés de ces montagnes, comme les Apennins, s'abaiſſent à leurs bords & s'élevent vers leur centre; enſorte que leurs plus hautes ſommités ſe trouvent dans les chaînes intérieures. Ce n'eſt pas que le point le plus élevé ſoit toujours préciſément au centre; il eſt ſouvent plus proche d'un côté que de l'autre; mais enfin il n'eſt jamais au bord, à moins que quelque cauſe locale n'ait rongé ou détruit les chaînes extérieures de la montagne.

OR, dans le Jura tous les ſommets les plus exhauſſés ſont ſur la liſiere la plus voiſine des Alpes. Les montagnes qui dépendent du Jura, s'abaiſſent par gradations inſenſibles, à meſure qu'elles s'éloignent des Alpes, & vont mourir dans les plaines de la Bourgogne, de la Franche-Comté & de l'Evêché de Bâle.

Echancrures des chaînes du Jura.

§. 331. LES chaînes de montagnes dont le Jura eſt compoſé, ne ſont pas continues d'une extrémité à l'autre; elles ſont coupées en divers endroits. Mais les échancrures ou crenelures qui les diviſent, ne deſcendent guere qu'au tiers de leur hau-

teur : les gorges les plus baſſes par leſquelles on traverſe le Jura, ſont toujours très-élevées au-deſſus des plaines, ſituées de part & d'autre de la montagne.

Paſſage de Pierre-Pertuis.

Aussi les Romains, pour faciliter la communication du pays des Helvétiens avec celui des Rauraques, avoient pratiqué un chemin au travers d'un rocher qui fait partie du Jura. La route qui conduit du Val Saint-Imier dans la Prévôté de Moutier-Grand-Val, paſſe encore au travers de ce rocher. Ce paſſage porte le nom de *Pierre-Pertuis*. L'opinion commune eſt, que ce ſont les Romains qui ont percé ce rocher, & l'inſcription gravée ſur le roc même, ſemble en contenir la preuve.

Numini Auguſtorum. Via facta per Titum Dunnium Paternum Duumvirum Coloniæ Helveticæ. Voyez *Etat & Délices de la Suiſſe.* Nouvelle édition in-4°. de M. Fauche, T. II, pag. 132.

Pour moi, j'avoue que malgré cette inſcription, je ne ſaurois me ranger à cet avis. Cette ouverture n'a point la régularité des ouvrages des Anciens, & tous les indices extérieurs ſemblent concourir à prouver

qu'elle a été formée par les eaux. Le rocher percé barre un vallon étroit, & en pente rapide au-deſſus de lui : dans le fond de ce vallon coule un ruiſſeau, qui n'a d'autre iſſue que le paſſage de Pierre-Pertuis ; enſorte que ſi ce paſſage étoit fermé, les eaux du ruiſſeau combleroient le vallon, & en formeroient un lac. L'ouverture eſt plus large du côté d'où viennent les eaux ; la voûte irréguliere de cette ouverture eſt beaucoup plus exhauſſée du côté du Levant, côté vers lequel la pente de la montagne a dû jetter le fil du courant ; & les rochers qui, de ce même côté, renferment le vallon au-deſſus du paſſage, ſont ſillonnés en divers endroits & à différentes hauteurs, d'excavations profondes, dirigées ſuivant la pente des eaux, qui prouvent que ce vallon a été anciennement le lit d'un courant d'un très-grand volume.

IL me paroît donc vraiſemblable que le *Duumvir Dunnius Paternus*, n'a fait autre choſe que d'établir un grand chemin, au travers d'un paſſage que la nature avoit ouvert bien des ſiecles avant lui. L'inſcription ne dit rien de plus : elle ne dit

pas *via aperta*, mais *via facta per T. Dunnium Paternum.*

Forme générale des couches du Jura.

§. 332. On a déjà pu remarquer l'attention avec laquelle j'ai observé les inclinaisons des bancs des montagnes, & leurs situations respectives. Ces observations si négligées jusqu'à ce jour, me paroissent être de la plus haute importance pour la Théorie de la terre. Mais elles sont en même tems de la plus grande difficulté.

UNE foule de causes locales ont altéré la forme & la situation primitive des montagnes. Il s'agit de retrouver au milieu de ces ravages du tems, l'ordre & les loix qui présiderent à leur formation.

LE Jura n'est pas une montagne dont il soit facile de saisir la forme générale. Des irrégularités sans nombre masquent cette forme, & la dérobent aux yeux du Naturaliste.

PAR exemple, si des environs de Geneve, on observe la ligne du Jura qui se présente la premiere au-dessus du lac, ici on verra des pentes rapides, couvertes de forêts jusqu'au sommet de la montagne; là des som-

mités nues & escarpées; plus loin des pentes douces, couvertes de verdure.

CE ne sera qu'en rapprochant avec soin les parties qui paroissent entieres & conservées, & en écartant celles qui ont souffert des altérations accidentelles, que l'on parviendra à se former des idées justes & générales de cette forme primitive.

JE crois qu'en procédant ainsi, on reconnoîtra que cette premiere chaîne de montagnes a sa face antérieure ou orientale, composée de couches qui s'élevent en s'appuyant contre le corps même de la chaîne; & que ces mêmes couches redescendent du côté opposé dans la Vallée ou Combe de Mijoux, pour former la face occidentale de cette même chaîne. La forme générale des couches de cette chaîne ressemble donc au toit d'une chaumiere qui s'éleve depuis la terre jusqu'au faîte, & redescend du côté opposé, depuis le faîte jusqu'à terre. Les couches intérieures paroissent paralleles à celles du dehors; ensorte que l'on peut comparer toutes les couches de la montagne à celles d'un jeu de cartes ployé en deux, suivant sa longueur. Entrons dans quelques détails.

§. 333. Nous avons déjà vu que l'extrémité méridionale du Jura, au-dessus du Fort de l'Ecluse, a ses couches presque perpendiculaires à l'horizon & descendantes à l'Est, en s'appuyant contre le corps de la montagne. Le Vouache, qui paroît être la derniere ramification du Jura, a ses couches situées de la même maniere.

Sa face qui regarde le lac, a ses couches en appui contre le corps de la montagne.

Si, du Fort de l'Ecluse, on revient au Nord-Est, on verra que toute la face de la montagne qui regarde le lac, depuis Collonge jusques dans le Pays-de-Vaud, aussi loin que la vue puisse s'étendre, est aussi composée de pentes situées de la même maniere, c'est-à-dire, appuyées contre le corps de la montagne.

On remarquera, à la vérité, que plusieurs sommités présentent des escarpemens situés en sens contraire, c'est-à-dire, qui s'élevent contre l'Orient : dans le pays de Gex, par exemple, la sommité qui est au-dessus de Collonge, & qui porte le nom de *Cré du miroir*, celle qui est au-dessus de Thoiry, & qui s'appelle *Reculet*, d'autres sommités au Sud-Oueſt du Mont Colombier, & une longue crête qui s'étend depuis le Mont Colombier jusqu'aux Faucilles,

Excep. tions apparentes.

préſentent des eſcarpemens très-marqués ; & tournés contre le lac & les Alpes. De même dans la Suiſſe, le rocher de la Dole & pluſieurs ſommités au-deſſus du lac de Neuchatel, ont auſſi leurs eſcarpemens tournés contre les Alpes.

Raiſon de ces apparences.

MAIS ces eſcarpemens ſont les ſommités des couches de la face occidentale de la montagne, leſquelles deſcendent, comme je l'ai dit, du côté du couchant, & s'élevent par conſéquent du côté du levant. J'ai vérifié ces faits en traverſant le Jura en divers endroits ; mais on peut, même de Geneve, en avoir la preuve, ſi l'on obſerve que ces eſcarpemens ne ſe montrent que là où la face orientale de la montagne eſt dégradée ou détruite auprès du ſommet. Par-tout où cette face qui regarde le lac, s'éleve juſqu'au faîte ſans interruption, la montagne ne préſente de ce côté qu'une pente continue, compoſée de couches, qui toutes deſcendent du côté du lac. C'eſt ce que l'on voit au Sud-Oueſt de cette pointe qui porte le nom de Reculet, & qui domine le village de Thoiry ; la face extérieure de la montagne monte là en pente uniforme, depuis ſon pied juſqu'au ſommet, qui s'éleve fort

au-dessus des forêts. Mais plus au Nord-Est, cette face antérieure ayant été détruite au sommet de la montagne, le vuide qu'elle laisse permet de voir les escarpemens des couches de la face postérieure, qui descendent vers la vallée de Mijoux.

Les mêmes couches enveloppent la convexité de la montagne.

§. 334. CETTE même partie de la montagne est intéressante, en ce qu'on y distingue la continuité des couches de la pente orientale, avec celles de la pente occidentale. On voit les couches, à mesure qu'elles s'approchent du sommet de la montagne, se plier & s'arrondir, comme pour embrasser le faîte, & descendre ensuite du côté opposé. Cette liaison & cette continuité des couches se voient aussi sur la droite & sur la gauche du Mont Colombier.

On peut les distinguer de Geneve.

SI, des environs de Geneve, on observe le Jura, quand le soleil l'éclaire obliquement; par exemple, vers les deux ou trois heures de l'après-midi, on verra bien clairement par les ombres que ces couches arrondies vers le sommet, projettent dans les endroits où elles manquent; que les sommités escarpées contre le lac appartiennent à la face postérieure de la montagne.

LA comparaiſon de la forme de cette premiere ligne du Jura avec celle d'un toit, n'eſt donc pas très-exacte. Les pentes d'un toit ſont des plans, & ces plans forment au faîte un angle vif; mais les couches du Jura ſont plutôt convexes, & leur ſommité arrondie. La ſection tranſverſe de la montagne ne ſeroit donc pas un triangle; ce ſeroit plutôt une parabole ou quelque courbe de ce genre.

Mais les ravages du tems ont ſouvent altéré ces formes.

§. 335. MAIS ſi cette courbe a une fois exprimé la forme générale & primitive de cette ligne du Jura, combien d'exceptions locales ou de changemens ſucceſſifs cette forme n'a-t-elle pas ſubi?

LE faîte de la montagne, battu de tous côtés par les vents & par les pluies, a ſouffert les altérations les plus grandes: ici, les couches du côté du lac ont été détruites, & laiſſent voir les ſommités des couches oppoſées, dont les eſcarpemens paroiſſent tournés contre ce même lac; là, ce ſont les couches du côté de la vallée de Mijoux, qui ont été emportées, et la montagne en pente uniforme de notre côté, eſt eſcarpée du côté de cette vallée; plus loin, le faîte

entier

entier a été enlevé, & là on voit des abaiſſemens ou des gorges, comme aux Faucilles, à St. Sergue, &c.

LES flancs & la baſe de la montagne ont auſſi été dégradés par les torrens que produiſent la pluie & les neiges fondues qui ont formé de larges & profondes excavations.

SI, à tous ces agens deſtructeurs, on joint les grands courans qui ont anciennement miné & rongé les flancs du Jura; les tremblemens de terre qui ont dû néceſſairement faire des ravages conſidérables, dans l'eſpace de tant de ſiecles; on ne s'étonnera plus de voir dans une infinité d'endroits des rochers bouleverſés, ſitués au rebours de leur poſition primitive, & de ne trouver que des veſtiges épars de la forme premiere de la montagne.

Peut-être même y a-t-il des irrégularités originaires.

§. 336. Il y a plus encore: dans le tems même de la formation du Jura, des cauſes particulieres ont dû produire des irrégularités locales; & l'on n'oſera pas toujours décider, ſi les irrégularités que l'on obſerve aujourd'hui, ſont auſſi anciennes que la montagne, ou ſi elles ſont plus récentes.

LE Vouache, par exemple, dont la face

qui regarde notre lac eſt parfaitement ſemblable à la face correſpondante du Jura, & qui paroît en être la continuation, a ſa face oppoſée totalement différente. Elle eſt dans toute ſa longueur, eſcarpée du haut en bas contre le couchant; cette face occidentale ne préſente point de pentes, mais ſeulement les ſections preſque verticales des couches de la face orientale, qui toutes s'élevent contre le couchant. Or, qui décidera s'il exiſtoit anciennement des pentes occidentales qui ont été détruites, ou s'il n'en exiſta jamais ?

IL faut donc regarder l'idée que j'ai donnée de la ſtructure de cette premiere & plus haute ligne du Jura, plutôt comme l'expreſſion la plus générale de ſa forme primitive, que comme une deſcription exacte de ſa forme actuelle : une telle deſcription entraîneroit des détails qui ſeroient auſſi multipliés qu'ingrats & pénibles.

Idée générale des chaînes occidentales du Jura.

§. 337. J'ÉTOIS appelé par le plan de cet ouvrage à donner une idée de la ligne du Jura, qui regarde le lac de Geneve; les autres parties de cette grande montagne exigeroient un traité particulier & très-

étendu, dont ce n'eſt point ici la place. J'expoſerai cependant en peu de mots les réſultats généraux des obſervations que j'ai faites, en parcourant & en traverſant le Jura par des routes différentes.

Elles s'abaiſſent en s'éloignant des Alpes.

LES chaînes dont il eſt compoſé, à meſure qu'elles s'éloignent de la haute ligne orientale, perdent graduellement de leur hauteur & de leur continuité ; les plus occidentales ne forment pas, comme la premiere, des chaînes de montagnes élevées & non interrompues ; ce ſont des monticules, alongés il eſt vrai, mais iſolés, ou qui du moins ne ſont unis que par leurs baſes.

Leurs couches ont la forme de voûtes.

§. 338. LEUR ſtructure n'eſt pas la même dans toute l'étendue du Jura. La forme primitive la plus générale reſſemble cependant à celle de la haute chaîne ; c'eſt à dire, que ce ſont des voûtes compoſées & remplies d'arcs concentriques.

C'EST ſur-tout entre Pontarlier & Beſançon, que l'on rencontre des collines qui ont réguliérement cette ſtructure. La grande route traverſe de larges vallées, dans leſquelles les couches ſont horizontales ; mais

ces vallées ſont ſéparées par des chaînes peu élevées, dont les couches arquées montent juſqu'au haut de la montagne, & deſcendent enſuite du côté oppoſé. On en voit auſſi de la même forme dans la Prévôté de Moutier-Grand Val : " la Birs traverſe des „ rochers qui offrent à découvert la conſ- „ truction intérieure des montagnes ; les „ couches de roc forment, dans cet en- „ droit, des voûtes élevées l'une ſur l'autre, „ en ſuivant le contour extérieur de la mon- „ tagne. „ *Dictionnaire Géographique de la Suiſſe*, Tom. II, p. 150.

D'AUTRES fois le ſommet de la montagne eſt plus aigu que n'eſt celui d'une voûte ; & les couches paralleles entr'elles, mais inclinées à l'horizon en ſens contraire, préſentent dans leur ſection, la forme d'un chevron ou d'un lamda Λ.

Bancs perpendiculaires à l'horizon renfermés entre des bancs inclinés.

§. 339. MAIS cette même ſtructure préſente fréquemment une ſingularité remarquable. Ce ſont des bancs perpendiculaires à l'horizon qui occupent à-peu-près le milieu ou le cœur de la montagne, & qui ſéparent les couches d'une des faces de celles de la face oppoſée. Sur cette même route de

Pontarlier à Beſançon, entre la Grange d'Aleſne & Ornans, on traverſe la montagne de Maillac. On monte en tirant au Nord, par une pente aſſez rapide, & les couches du rocher montent auſſi contre le Nord. Au faîte de la montagne, & même un peu au-deſſous du faîte, on traverſe des couches qui montent encore contre le Nord; mais plus bas on en rencontre de verticales, & plus bas encore on en trouve qui s'inclinent peu-à-peu, & qui viennent à deſcendre vers le Nord par une pente moins rapide.

J'AI obſervé pluſieurs montagnes ſecondaires, & du Jura & d'ailleurs, & ſur-tout un grand nombre de montagnes primitives, dont la ſtructure eſt la même.

Direction générale de ces bancs verticaux.

§. 340. LES couches perpendiculaires à l'horizon, que l'on rencontre fréquemment dans le Jura, ont preſque toutes leurs plans dirigés du Nord-Nord Eſt au Sud-Sud Oueſt, ſuivant la direction générale de cette chaîne de montagnes. Cette obſervation eſt d'une aſſez grande importance, parce qu'elle exclut ou rend du moins improbable l'idée d'un bouleverſement.

J'AI cru pendant long-tems que toutes les couches devoient avoir été formées dans une ſituation horizontale, ou peu inclinée à l'horizon, & que celles que l'on rencontre dans une ſituation ou perpendiculaire, ou très-inclinée, avoient été miſes dans cet état par quelque révolution; mais à force de rencontrer des couches dans cette ſituation, de les voir dans des montagnes bien conſervées, & qui ne paroiſſoient point avoir ſubi de bouleverſement, & d'obſerver une grande régularité dans la forme & dans la direction de ces couches; je ſuis venu à penſer que la Nature peut bien avoir auſſi formé de ces bancs très-inclinés, & même perpendiculaires à la ſurface de la terre. Voyez le §. 239.

Les bancs que je dis verticaux, le ſont bien réellement.

§. 341. AU reſte, j'oſe me flatter que mes Lecteurs auront aſſez de confiance en moi, pour croire que je n'ai pas commis une erreur que l'abbé FORTIS, dans ſa deſcription de la Dalmatie, reproche à quelques Naturaliſtes. Il prétend que l'on a ſouvent pris des crevaſſes ou des fentes verticales, pour des diviſions de couches perpendiculaires à l'horizon.

ON voit, il eſt vrai, très-fréquemment des rochers coupés ſous toutes ſortes d'angles, par des fiſſures plus ou moins larges; ces fiſſures qui abſorbent les eaux, ſont même les cauſes de l'aridité de bien des montagnes du Jura.

IL eſt encore vrai, que dans certaines montagnes, ces fentes obſervent entr'elles un paralléliſme frappant, qui pourroit induire en erreur un œil peu exercé.

MAIS un Naturaliſte accoutumé à obſerver les montagnes, ne s'y trompe jamais: il reconnoît les vraies couches à leur étendue, à leur régularité, ſouvent au tiſſu même de la pierre; car pour peu qu'elle ſoit feuilletée, on la voit ſuivre dans ſes petites parties, la direction générale des couches qui ne ſont que de plus grands feuillets. Et quand tous ces indices me manquent & qu'il me reſte des doutes, je ne les diſſimule point; je n'ai épouſé aucun ſyſtême qui me faſſe préférer telle ou telle forme à telle ou à telle autre; on en verra des preuves dans la ſuite de cet ouvrage. Lors donc que j'affirme que des couches ſont perpendiculaires à l'horizon, on peut être aſſuré qu'elles le ſont,

ou exactement ou à peu de degrés près ; & que j'ai pris toutes les précautions néceſſaires pour n'être point déçu par des fentes accidentelles.

Couches qui ſont des portions de cône.

§. 342. DANS quelques endroits du Jura on voit des eſpeces de demi-cirques, formés par des rochers dont les couches ſont des portions de la ſurface d'un même cône, & tendent à un centre commun, élevé au-deſſus de l'horizon.

AINSI, auprès de Pontarlier, le village de *Cluſe* eſt ſitué dans une plaine ouverte au Midi, & fermée au Nord par une enceinte demi-circulaire que forme un rocher continu & très-élevé. L'extrêmité occidentale de ce rocher en demi-cercle, eſt compoſée de couches qui montent au levant, ſous un angle de 45 degrés, tandis que l'extrêmité orientale a ſes couches montantes en ſens contraire contre le couchant : les couches du milieu de l'enceinte ont des ſituations intermédiaires; enſorte que toutes les couches, prolongées du côté du Ciel, ſe réuniroient à un centre commun, & formeroient la moitié d'un cône ou d'une pyramide. On diroit que ces couches ont été ancienne-

ment disposées comme la charpente du toit d'une tour, mais que les ravages du temps ont abattu, & le faîte du toit & une moitié de la tour, ensorte qu'il ne reste que quelques solives, qui indiquent encore sa forme premiere.

Couches en forme de demi-voûte.

§. 343. Mais il est bien plus fréquent de voir des montagnes dont les couches ont la forme d'une demi-voûte, & qui, vues de profil, présentent, comme notre montagne de Saleve, une pente douce d'un côté, & des escarpemens de l'autre.

Escarpemens opposés les uns aux autres.

Plusieurs vallées du Jura sont situées entre deux chaînes de montagnes qui ont cette forme, & qui se présentent réciproquement leurs faces escarpées. On croit même appercevoir quelque correspondance entre les couches de ces montagnes opposées, & l'on diroit qu'elles furent anciennement unies; que la partie intermédiaire a été détruite, ou que la montagne s'est fendue du haut en bas, & que ses deux moitiés se sont écartées pour faire place à la vallée qu'elles renferment.

C'est ainsi qu'au-dessus de la source de l'Orbe, la Dent de Vaulion releve contre

le Nord les eſcarpemens de ſes couches fortement inclinées, tandis que de l'autre côté de la vallée, à l'oppoſite de cette même Dent, une autre chaine de montagnes a ſes couches eſcarpées & montantes contre le midi.

De même, au-deſſous de Beſançon, le Doubs coule entre des collines calcaires qu'il ſemble avoir partagées; leurs couches qui ſe regardent, ſemblent chercher à s'appuyer encore les unes contre les autres.

D'autres tournés vers le même point du Ciel.

§. 344. D'AUTRES vallées ſont bordées par des montagnes, qui ont auſſi la forme de demi-voûtes, mais dont les eſcarpemens regardent du même côté; il y a même des parties du Jura dans leſquelles on voit pluſieurs chaines de ſuite tourner tous leurs eſcarpemens vers la même partie du Ciel. Telles ſont la plupart des dernieres collines du Jura, dans les bailliages d'Orgelet & de Lons-le-Saulnier; il en eſt peu qui n'ayent leurs couches taillées à pic à l'Oueſt-Nord-Oueſt, du côté des plaines de la Franche-Comté, tandis qu'elles deſcendent par des pentes douces vers l'Eſt-Sud-Eſt, ou vers l'intérieur du Jura.

§. 345. QUANT aux plaines au bord desquelles se terminent les basses montagnes du Jura, elles ont pour fond ou pour base, des bancs calcaires qui sont horizontaux, ou du moins peu inclinés à l'horizon. Ainsi auprès de Rheinfelden, j'ai vu le Rhin creuser son lit entre des bancs calcaires, à-peu-près horizontaux : en continuant de m'approcher de Bâle, j'ai vu, à une demi-lieue de Crenzach, une colline que l'on peut regarder comme une des dernieres de cette partie du Jura, & dont les bancs sont calcaires & horizontaux. De même, sur la route de Dijon à Dole, on voit çà & là que la pierre calcaire qui fait le fond de la plaine de Jenlis, est disposée par bancs horizontaux.

Les Bancs inclinés du Jura s'unissent aux bancs horizontaux des plaines qui le bordent.

J'AI fait la même observation dans les environs de la ville de Dole, & sur la route de Dole à Besançon.

LES bancs qui constituent ainsi les bases de ces plaines, paroissent être la continuation de ceux du Jura ; leur nature intime, leur couleur, les fossiles qu'on y trouve, sont les mêmes que dans les petites montagnes qui terminent le Jura, au-dessus de ces plaines.

Résumé général de la structure du Jura.

§. 346. POUR résumer en peu de mots les idées que je me forme de la structure du Jura, je dirai que je crois qu'il est composé de différentes chaînes à-peu-près paralleles entr'elles, & à celles des Alpes, mais tirant un peu plus du Nord au Midi ; que la chaîne la plus élevée & la plus voisine des Alpes, a eu originairement la forme d'un *dos d'âne*, dont les pentes partent du faîte, recouvrent les flancs, & descendent jusqu'aux pieds de la montagne ; que les chaînes suivantes du côté de l'Oueſt, sont composées de montagnes graduellement moins élevées & moins étendues ; que les couches de ces montagnes ont généralement la forme de voûtes entieres ou de moitié de voûtes ; & qu'elles viennent mourir dans les plaines, qui ont pour base des bancs calcaires tout-à-fait horizontaux, de la même nature que ceux du Mont Jura, & qui furent peut-être anciennement continus avec eux.

Genres de pierres dont est composé le Jura.

§. 347. Le Jura est en entier composé de pierre calcaire. Il y a pourtant vers son extrémité septentrionale quelques montagnes qui sont recouvertes de grès. Le Bœzeberg, par exemple, ne montre que

du grès sur sa pente orientale ; mais quand on le descend à l'Ouest, on trouve, au-dessous du grès, les bancs calcaires qui lui servent de base.

§. 348. LES pierres calcaires du Jura présentent beaucoup de variétés ; je me contenterai d'indiquer sur ce sujet deux observations que je crois nouvelles, & qui me paroissent de quelqu'importance.

Le noyau des montagnes du Jura est plus dur que leur écorce.

L'UNE, que le cœur ou la partie intérieure des montagnes du Jura, sur-tout de celles qui sont les plus voisines des Alpes, est une pierre grise, dure & compacte ; tandis que les couches extérieures sont composées d'une pierre jaunâtre, dont le tissu est lâche & peu solide. On voit cette écorce au pied du Jura, près du Fort de l'Ecluse, & en divers autres endroits du pays de Gex ; on la retrouve sur les rochers qui sont au-dessous de la Dole ; on en voit des couches épaisses & bien suivies au pied de la montagne, le long des bords des lacs de Neuchatel & de Bienne ; mais c'est sur-tout dans la Franche-Comté que cette écorce jaune & tendre a la plus grande étendue & la plus grande épaisseur.

ON trouve à la vérité des carrieres de marbre dans la Franche-Comté ; mais ces marbres formés dans quelques places privilégiées par la cryſtalliſation de ſucs plus épurés, n'empêchent pas que la pierre qui compoſe la plus grande partie des baſſes montagnes de cette liſiere du Jura, ne ſoit beaucoup moins dure & moins compacte, que celle qui compoſe le cœur des lignes plus élevées & plus voiſines des Alpes.

Et il renferme moins de coquillages

§. 349. L'AUTRE obſervation générale, c'eſt que cette pierre griſe, dure & compacte, qui forme le noyau des hautes montagnes du Jura, ne renferme que peu de coquillages pétrifiés.

AU contraire, la pierre tendre & colorée des montagnes baſſes du Jura dans la Franche-Comté & dans le Bugey, eſt remplie de coquillages, au point qu'en certains endroits elle paroît en être entiérement compoſée.

Mais les baſſes chaînes en contiennent beaucoup.

§. 350. LES baſſes montagnes du Jura ſont donc au nombre de celles qui abondent le plus en pétrifications proprement dites : je dis *pétrifications proprement dites*, parce que communément la matiere des coquil-

lages ne s'y trouve pas telle qu'elle étoit dans l'animal vivant ; mais réellement convertie en pierres de différens genres. Les montagnes de l'Evêché de Bâle, du comté de Neuchatel, & celles des environs de Besançon, d'Ornans, &c. toutes situées dans le Jura, sont renommées par leurs pétrifications.

Pétrifications du Bailliage d'Orgelet.

§. 351. LE Bailliage d'Orgelet, situé en Franche-Comté, sur les confins du Jura, s'il n'est pas le plus riche en ce genre, est du moins un de ceux qui renferment les especes les plus belles & les plus rares. M. le Marquis de LEZAY-MARNESIA, qui a ses terres dans ce Bailliage, a lu dans une assemblée de l'Académie de Besançon, un discours rempli d'éloquence & de vues philosophiques sur la Minéralogie de ce pays ; & il a joint à ce discours un catalogue des fossiles de ce même Bailliage, dont Mme. la Marquise de MARNESIA, son épouse, a formé une collection aussi riche qu'intéressante. J'ai eu le plaisir de voir dans cette collection, de grands Madrépores ou Astroïtes parfaitement conservés, & dont l'intérieur est converti en une belle Agathe mammelonnée. Ces Madrépores ont été trouvés à

la Pérouſe, montagne ſituée à 3 lieues à l'Oueſt d'Orgelet. Une de ces Aſtroïtes, de forme hémiſphérique, a plus de 15 pouces de diametre ; on y diſtingue encore les trous, & méme les coquilles des Pholades qui la percerent, tandis qu'elle étoit encore dans la mer.

Etoile de mer foſſile.

L'ETOILE pétrifiée de M. GAGNEBIN, trouvée dans les champs auprès de la Ferriere dans l'Erguel, a été pendant long-tems la ſeule que l'on eût vue dans le Jura ; mais par un heureux haſard on en a trouvé deux ſemblables entr'elles, en diviſant des pierres à bâtir tirées de la colline ſur le penchant de laquelle eſt ſitué le château de Moutonne, où M. & Mme. de MARNESIA paſſent ordinairement la belle ſaiſon : elles ſont de l'eſpece que l'on appelle communément *Pâtés*, & que LINNÆUS a nommée *Aſterias aranciaca*. J'ai fait graver une de celles qui ont été trouvées à Moutonne, Pl. III. fig. I.e, d'après un deſſin très exact & de grandeur naturelle, que Mme. de MARNESIA en a fait elle-même.

Entroques, palmier-marin, &c.

CES étoiles ne ſont pas l'unique production remarquable de la colline de Moutonne ; elle

elle eſt remplie d'Entroques ou d'Aſtéries de différentes eſpeces, & Mme. de MARNESIA a trouvé dans le parc du château, des bancs d'une roche calcaire jaunâtre, qui ſont recouverts d'une foule de ramifications des barbes ou des antennes du palmier-marin; & même un petit Encrinite, ou *Lilium lapideum*, comprimé entre deux couches de pierre.

Recherches des traces des anciens courans.

§. 352. J'AI cherché ſur les flancs du Jura qui bordent la vallée de notre lac, les veſtiges du grand courant qui a coulé autrefois dans cette vallée. J'eſpérois d'y trouver des ſillons correſpondans à ceux que j'ai découverts ſur les flancs du Mont Saleve. Mais juſqu'à ce jour mes recherches ont été infructueuſes. Il eſt vrai que les flancs du Jura, du côté du lac, ne ſont pas favorables à cette obſervation; ce ne ſont pas, comme ſur le Saleve, des rochers nus & coupés à pic; ce ſont des pentes couvertes de forêts & de prairies, qui ne permettent que rarement d'obſerver la ſurface du roc.

EN revanche, dans l'intérieur du Jura, j'ai vu en divers endroits des traces d'an-

ciens courans d'un grand volume & d'une grande force : il eſt évident, par exemple, que la profonde vallée dans laquelle eſt
A Ornans. ſituée la ville d'Ornans, a été en entier creuſée par des courans, qui ont dû être très-conſidérables. On voit de tous côtés, ſur les flancs des rochers nus & eſcarpés, qui bordent & dominent cette vallée ; de grands & profonds ſillons paralleles à l'horizon, & d'autres excavations dans leſquelles il eſt impoſſible de méconnoître l'action des eaux : le petit ruiſſeau de la *Loue*, qui ſerpente paiſiblement dans de jolis vergers & de belles prairies au fond de cette vallée, ne paroît pas capable d'avoir formé & rempli tout le vuide qui regne entre les rochers qui la bordent.

Entre Béfort & Porentrui. De même, ſur la route de Béfort à Porentrui, à deux petites lieues de Delle, on ſuit une jolie vallée, qui eſt une des premieres de cette partie du Jura. Cette vallée eſt bordée de rochers calcaires coupés à pic, à la ſurface deſquels on voit un grand nombre de ces excavations que je regarde comme des veſtiges des anciens courans ; & pluſieurs d'entr'elles ſont à des hauteurs fort au-deſſus de celle où peut atteindre

le ruiſſeau qui coule actuellement dans la vallée.

A Pierre-Pertuis.

DE même enfin, le courant auquel j'attribue la formation du paſſage de *Pierre-Pertuis* (§. 331.), a dû être anciennement beaucoup plus conſidérable que le ruiſſeau qui y coule; ce ruiſſeau, tel qu'il eſt aujourd'hui, n'auroit pas beſoin d'une auſſi grande ouverture.

Collines de cailloux roulés, autres preuves des anciens courans.

§. 353. ENFIN, pour donner encore des preuves d'un autre genre, des courans conſidérables qui ont anciennement coulé dans les vallées du Jura, je ferai obſerver des amas de cailloux roulés qui compoſent des collines entieres élevées à des hauteurs, dont les rivieres actuelles, même dans leurs plus grands débordemens, n'atteignent pas la dixieme partie; au-deſſous de Jougne, au-deſſus de Clairvaux & en bien d'autres endroits.

Nature de ces cailloux dans l'intérieur du Jura.

LES cailloux roulés que l'on trouve dans l'intérieur du Jura, ſont preſque tous calcaires; je dirois tous, ſi, à force de chercher dans l'amas immenſe de ces cailloux que l'on voit au-deſſous de Jougne, je n'y avois pas trouvé un fragment de ſtéatite

Ardoises. Page 113
Stéatite ou Pierre ollaire. 116
Jade. 121
Amiante et Asbeste. 124
Mica. 138
Pierres calcaires. 140
CHAP. V. *Continuation du même sujet. Les roches composées.* 142
Porphyre. 157
Roches feuilletées. 164
Premier genre de roches feuilletées. Quartz et Mica. 166
Second genre de roches feuilletées. Granits veinés. 168
Troisieme genre de roches feuilletées. Quartz et Schorl. 170
Quatrieme genre de roches feuilletées. Roches de corne. 172
Digression sur la matiere premiere des différentes laves. 176
Cinquieme genre de roches feuilletées. Roches mêlées de grenats. 190
Sixieme genre de roches feuilletées. Roches de Stéatite. 193
Septieme genre de Roches feuilletées. Roches mêlées de mine de fer. 194
Roches glanduleuses ou veinées. 196
Roches agrégées. 200
Produit des Volcans. 205

CHAP. VI. *De l'origine des Cailloux roulés et des fragmens de rochers que l'on trouve disperses dans la vallée du lac de Geneve et sur les Montagnes adjacentes.* 209

CHAP. VII. *Le mont Saleve.* 236

CHAP. VIII. *Analyse de l'eau sulfureuse d'Etrembieres.* 294

CHAP. IX. *La montagne des Voirons.* 313

CHAP. X. *Le Môle.* 321

CHAP. XI. *Le côteau de Montoux.* 357

CHAP. XII. *Le côteau de Boisy.* 360

CHAP. XIII. *Montagnes de Meillerie et de St. Gingouph.* 373

CHAP. XIV. *Le Jura.* 388

Fin de la Table du premier Volume.

B. P. L. Order
AUG 12 1910

BOSTON PUBLIC LIBRARY
3 9999 09904 108 7